Mode d'emploi

Process Unit 77 (X) LF

SL15Z4xxxx

Knick

Elektronische Meßgeräte
GmbH & Co.
P.O.Box 37 04 15
D-14134 Berlin
Germany

Tel: +49 (0) 30-80191-0
Fax: +49 (0) 30-80191-200
www.knick.de
knick@knick.de



Garantie
Tout défaut constaté dans les 3 ans à dater de la livraison sera réparé gratuitement à réception franco de l'appareil.
Accessoires: 1 an

Sous réserve de modifications

Sommaire

Fournitures et déballage de l'appareil

Déballez prudemment l'appareil.
Vérifiez si les fournitures n'ont pas subi de dommages durant le transport et si elles sont complètes.

La livraison comprend :

- Process Unit 77 (X) LF
- le présent mode d'emploi
- les accessoires éventuellement commandés (voir accessoires disponibles au chapitre 9)

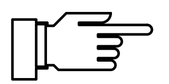
Consignes relatives au mode d'emploi

Avertissements et consignes

Avertissement



Le non-respect d'un avertissement peut être à l'origine d'un dysfonctionnement ou d'un endommagement de l'appareil ainsi que de dommages matériels et corporels.



Consigne

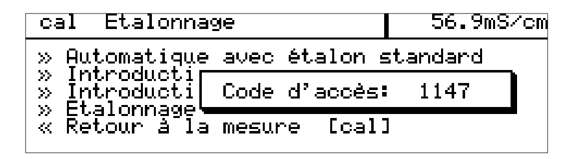
Les consignes signalent les informations importantes par rapport au reste du texte.

Illustrations typiques

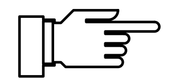
Les touches du Process Unit 77 (X) LF sont représentées de la manière suivante dans le texte :

meas , **cal** , **maint** , **par** , **diag**





La représentation des menus dans le mode d'emploi peut différer légèrement de l'affichage de votre appareil. Cela dépend des options dont est équipé votre appareil.



Si le comportement de votre appareil diffère de la description de ce manuel, vérifiez si le manuel correspond à la version du logiciel de votre appareil : voir p. 6-2 Descriptif de l'appareil

Consignes de sécurité

A lire et à respecter impérativement!



Les consignes de sécurité contiennent des instructions que l'utilisateur doit impérativement observer pour sa propre sécurité.
Leur non-respect peut être à l’origine de blessures.

La conception de l'appareil correspond à l'état actuel de la technique et aux règles reconnues de sécurité. Son utilisation peut cependant représenter une source de dangers pour l'utilisateur ou de dommages pour l'appareil.



L'appareil ne doit pas être mis en marche ou doit être mis à l'arrêt de manière idoine et son fonctionnement doit être empêché lorsqu'on peut craindre qu'un fonctionnement dénué de danger n'est plus possible.

Ceci peut être le cas dans les conditions suivantes :

- l’appareil présente des dommages apparents
- défaillance du fonctionnement électrique
- stockage prolongé à une température supérieure à 70 ˚C
- sollicitations importantes au cours du transport

Avant de remettre l’appareil en service, un essai individuel selon la norme EN 61010 Volume 1 est nécessaire. Celui-ci sera réalisé de préférence à l’usine par le fabricant.

Utilisation conforme

Les appareils de la série 77 (X) sont du type à 2-fils. L'alimentation électrique se fait à partir du courant de boucle de 4 ... 20 mA qui sert également à la transmission du paramètre.

Le Process Unit 77 (X) LF sert à la mesure continue de la conductivité et de la concentration ainsi qu'à la mesure de la température dans des liquides. Il est conçu pour être utilisé en milieu industriel. Le boîtier est du type de protection IP 65 et peut être fixé directement à un mur sur place.



L'appareil doit être utilisé uniquement de la manière décrite dans le mode d'emploi. Toutes utilisations autres sont interdites.

Process Unit 77 LF (sans sécurité intrinsèque)



Le Process Unit 77 LF ne peut pas être utilisé pour effectuer des mesures en atmosphère explosible.

Le montage, le démontage, l'installation, l'utilisation et la maintenance doivent être effectués uniquement par des personnes qualifiées dans le sens de l'industrie de l'automatisation et en observation des règles en vigueur ainsi que du mode d'emploi. Observer les conditions d'environnement et les consignes de montage indiquées.

Lors de la mise en service, une configuration complète doit être effectuée.

Toutes interventions à l'intérieur de l'appareil autres que les manipulations indiquées dans le mode d'emploi sont interdites.

Process Unit 77 X LF (à sécurité intrinsèque)

Le Process Unit 77 X LF peut être utilisé en atmosphère explosible. Il a été développé et fabriqué en application des directives et normes européennes en vigueur. La déclaration de conformité confirme le respect des directives et normes européennes en vigueur.

En cas d'installation en atmosphère explosible, observer le certificat européen de conformité de même que les dispositions des normes EN 60 079-14: 1996 et suivantes. Le Process Unit 77 X LF peut être raccordé uniquement à des circuits électriques certifiés à sécurité intrinsèque. Les valeurs électriques figurent dans le certificat européen d'homologation (voir p. XII).

Avant la mise en service, s'assurer que la sécurité intrinsèque est conservée lors de la connexion avec d'autres équipements, par ex. des blocs d'alimentation y compris les câbles et lignes.

Lors de la mise en service, une configuration complète doit être effectuée.

Toutes interventions à l'intérieur de l'appareil autres que les manipulations indiquées dans le mode d'emploi sont interdites.

Le montage, le démontage, l'installation, l'utilisation et la maintenance doivent être effectués uniquement par des personnes qualifiées dans le sens de l'industrie de l'automatisation et en observation des règles en vigueur ainsi que du mode d'emploi. Observer les conditions d'environnement et les consignes de montage indiquées.



EG-Konformitätserklärung
EC Declaration of conformity
Déclaration de conformité CE

Knick
Elektronische Meßgeräte
GmbH & Co.
Beuckestraße 22
D-14163 Berlin

02.05.2001

Dokument-Nr. / Document No. / No. document	*EG10502C*
Produktbezeichnung / Product identification / Désignation du produit	***Process Unit 77 (X) LF Opt. ...***

Das bezeichnete Produkt stimmt mit den Vorschriften folgender Europäischer Richtlinie(n) oder Normen überein:
The designated product is in compliance with the provisions of the following EC directive(s) or standards:
Le produit designé est conforme aux dispositions de la / des directive(s) CE ou du / des standard(s) suivant(s):

Explosionsschutzrichtlinie / Explosion protection / Protection contre les explosions	**94/9/EG**
Norm / Standard / Standard	***EN 50 014: 1997 + A1 + A2*** ***EN 50 020: 1994***

EMV-Richtlinie / EMC directive / Directive CEM	**89/336/EWG**		
Norm / Standard / Standard	**DIN EN 61326**	**/ VDE 0843 Teil 20:**	**1998-01**
	DIN EN 61326/A1	**/ VDE 0843 Teil 20/A1:**	**1999-05**

Außerdem entspricht es den Vorschriften des Gesetzes über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten (EMVG) vom 18.09.1998.
Furthermore it complies with the provisions of the German law on electromagnetic compatibility of devices (EMVG) of September 18, 1998.
En outre, il correspond aux dispositions de la loi allemande sur la compatibilité électromagnétique des appareils (EMVG) du 18.09.1998.

Knick Elektronische Meßgeräte GmbH & Co.

ppa.
Wolfgang Feucht

ppa.
Bernhard Kusig

Physikalisch-Technische Bundesanstalt

Braunschweig und Berlin





(1) **EC-TYPE-EXAMINATION CERTIFICATE**

(Translation)



(2) Equipment and Protective Systems Intended for Use in Potentially Explosive Atmospheres - **Directive 94/9/EC**

(3) EC-type-examination Certificate Number:

PTB 00 ATEX 2185

(4) Equipment: Process Unit type 77 X LF Opt. ...

(5) Manufacturer: Knick Elektronische Messgeräte GmbH & Co.

(6) Address: Beuckestr. 22, D-14163 Berlin

(7) This equipment and any acceptable variation thereto are specified in the schedule to this certificate and the documents therein referred to.

(8) The Physikalisch-Technische Bundesanstalt, notified body No. 0102 in accordance with Article 9 of the Council Directive 94/9/EC of 23 March 1994, certifies that this equipment has been found to comply with the Essential Health and Safety Requirements relating to the design and construction of equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres, given in Annex II to the Directive.

The examination and test results are recorded in the confidential report PTB Ex 00-20301.

(9) Compliance with the Essential Health and Safety Requirements has been assured by compliance with:

EN 50014:1997 + A1 + A2 **EN 50020:1994**

(10) If the sign "X" is placed after the certificate number, it indicates that the equipment is subject to special conditions for safe use specified in the schedule to this certificate.

(11) This EC-type-examination Certificate relates only to the design and construction of the specified equipment in accordance with Directive 94/9/EC. Further requirements of this Directive apply to the manufacture and supply of this equipment.

(12) The marking of the equipment shall include the following:

Ex II 2 (1) G EEx ib [ia] IIC T6

Zertifizierungsstelle Explosionsschutz
By order:

Braunschweig, January 24, 2001

Dr.-Ing. U. Johannsmeyer
Regierungsdirektor

sheet 1/3

Physikalisch-Technische Bundesanstalt • Bundesallee 100 • D-38116 Braunschweig

Physikalisch-Technische Bundesanstalt

Braunschweig und Berlin



(13) **S C H E D U L E**

(14) **EC-TYPE-EXAMINATION CERTIFICATE PTB 00 ATEX 2185**

(15) Description of equipment

The process unit type 77 X LF Opt. ... is used preferably for detecting and processing electrochemical quantities and is equipped with an input for electric conductivity (EC) measurement and an input for the measurement of temperature.

The application occurs within the hazardous area.

The maximum permissible ambient temperature is 50 °C.

Electrical data

Loop measuring circuit......................... type of protection Intrinsic Safety EEx ib IIC
(KL 9, 10) only for connection to a certified intrinsically safe circuit
maximum values:
U_i = 30 V
I_i = 100 mA
P_i = 0.8 W
C_i = 22 nF
L_i negligibly low

Output circuit 2 .... type of protection Intrinsic Safety EEx ib IIC
(KL 11, 12) only for connection to a certified intrinsically safe circuit
maximum values:
U_i = 30 V
I_i = 100 mA
P_i = 0.8 W
C_i = 48 nF
L_i negligibly low

EC-measuring circuit .... type of protection Intrinsic Safety EEx ia IIC
(KL 1, 2, 3, 4, 5) maximum values:
U_o = 10 V
I_o = 145 mA
P_o = 150 mW
R = 34.5 Ω
linear characteristic
C_0 = 680 nF
L_0 = 1 mH

sheet 2/3

Physikalisch-Technische Bundesanstalt • Bundesallee 100 • D-38116 Braunschweig

Physikalisch-Technische Bundesanstalt



Braunschweig und Berlin

SCHEDULE TO EC-TYPE-EXAMINATION CERTIFICATE PTB 00 ATEX 2185

C_i = 3 nF
L_i negligibly low

Temperature measuring circuit .... type of protection Intrinsic Safety EEx ia IIC
(KL 6, 7, 8) maximum values:
U_o = 10 V
I_o = 3 mA
P_o = 4 mW
R = 1.6 kΩ
linear characteristic
C_0 = 475 nF
L_0 = 1.8 mH
C_i = 50 nF
L_i negligibly low

PA .... for connection to the equipotential bonding system

The loop measuring circuit is safely electrically isolated from the other intrinsically safe circuits up to a voltage of 60 V.

The output circuit 2 is safely electrically isolated from the EC- and from the temperature measuring circuit up to a voltage of 60 V.

The EC-measuring circuit and the temperature measuring circuit are electrically interconnected.

(16) Rest report PTB Ex 00-20301

(17) Special conditions for safe use

none

(18) Essential health and safety requirements
met by the standards mentioned above

Zertifizierungsstelle Explosionsschutz
By order:

Dr.-Ing. U. Johannsmeyer
Regierungsdirektor

Braunschweig, January 24, 2001

sheet 3/3

Physikalisch-Technische Bundesanstalt • Bundesallee 100 • D-38116 Braunschweig

1 Consignes de montage, d'installation et d'entretien

Montage



- Le boîtier résistant aux intempéries autorise un montage mural direct, dessin coté voir Fig. 1-1.

- La plaque de fixation ZU 0136 et le jeu de colliers ZU 0125 permettent de monter l'appareil également sur un mât.
  Dessin coté voir Fig. 1-2.



- L'auvent ZU 0157 procure une protection supplémentaire contre les intempéries et les dommages mécaniques.
  Dessin coté voir Fig. 1-2.
  La plaque de fixation ZU 0136 est nécessaire pour le montage de l'auvent.



- Le boîtier de protection ZU 0158 procure à l'appareil une protection optimale contre la poussière, l'humidité et les dommages mécaniques.
  Dessin coté voir Fig. 1-3.
  Le jeu de colliers ZU 0220 permet de monter également le boîtier de protection sur un mât.

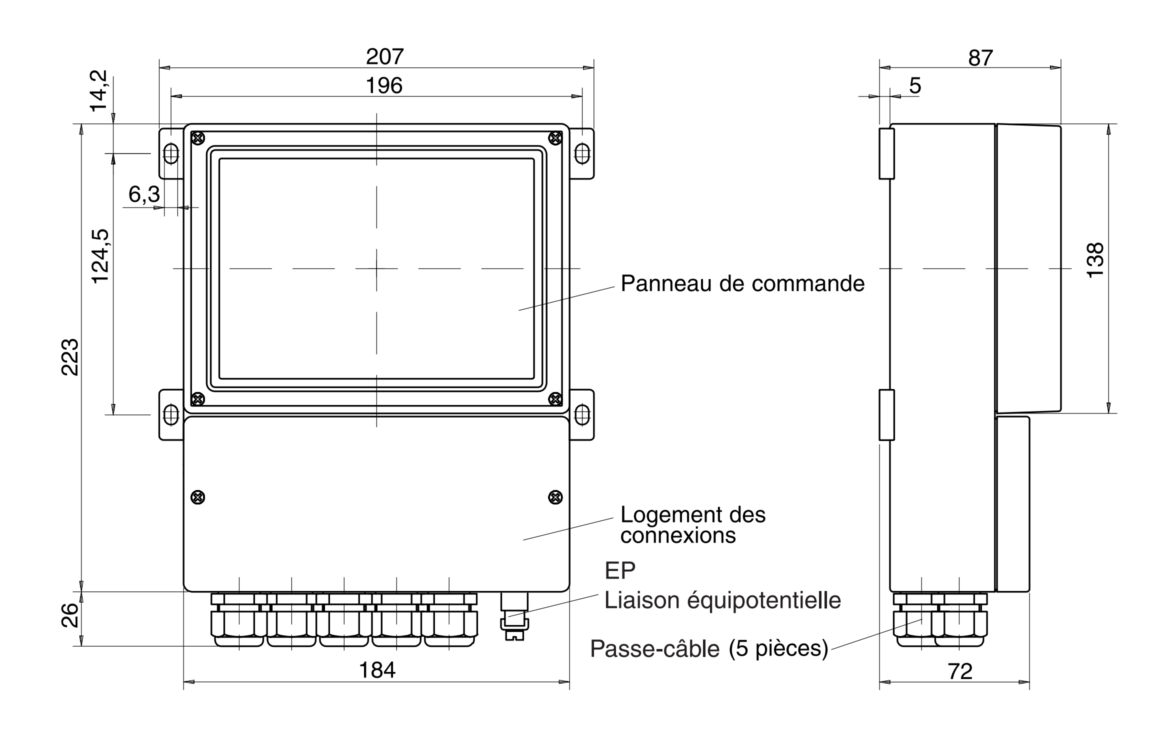


Fig. 1-1 Dessin coté Process Unit 77 (X) LF

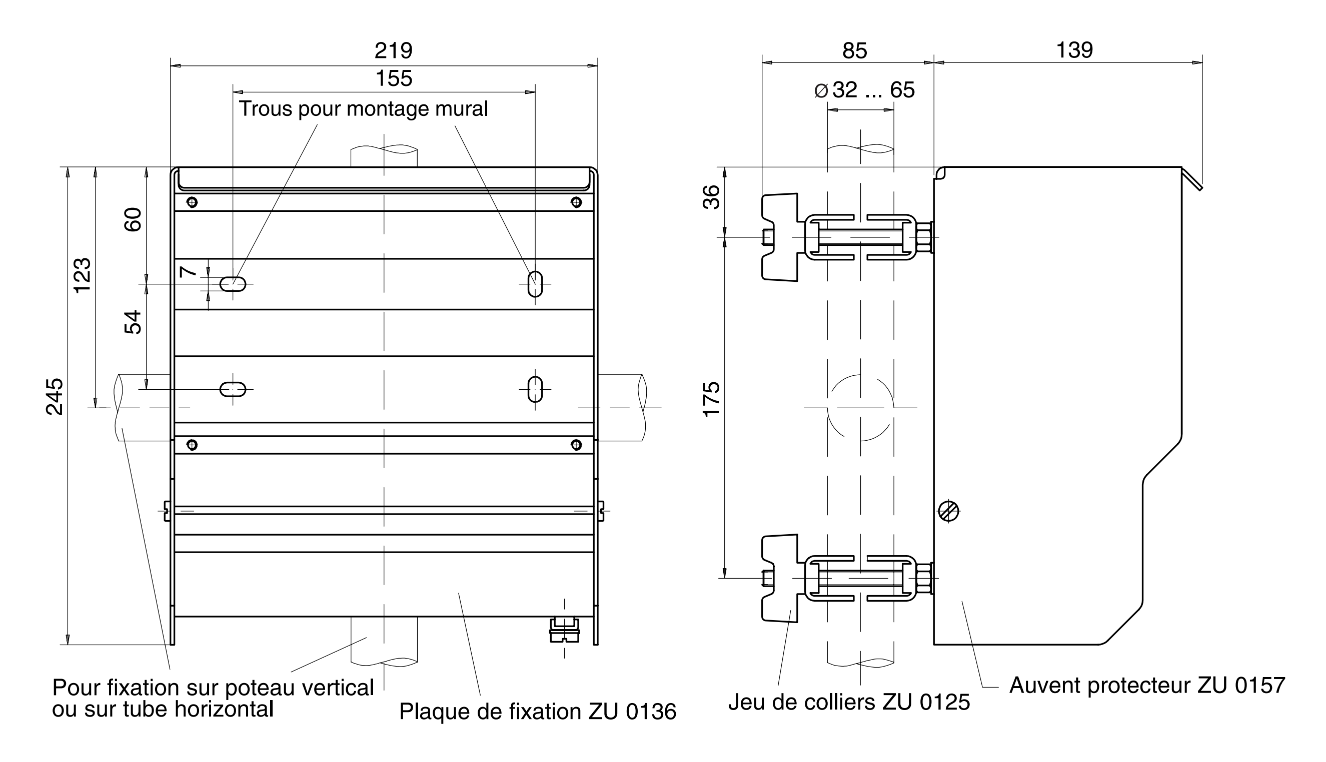


Fig. 1-2 Plaque de fixation ZU 0136, auvent ZU 0157 et jeu de colliers pour fixation sur mât ZU 0125

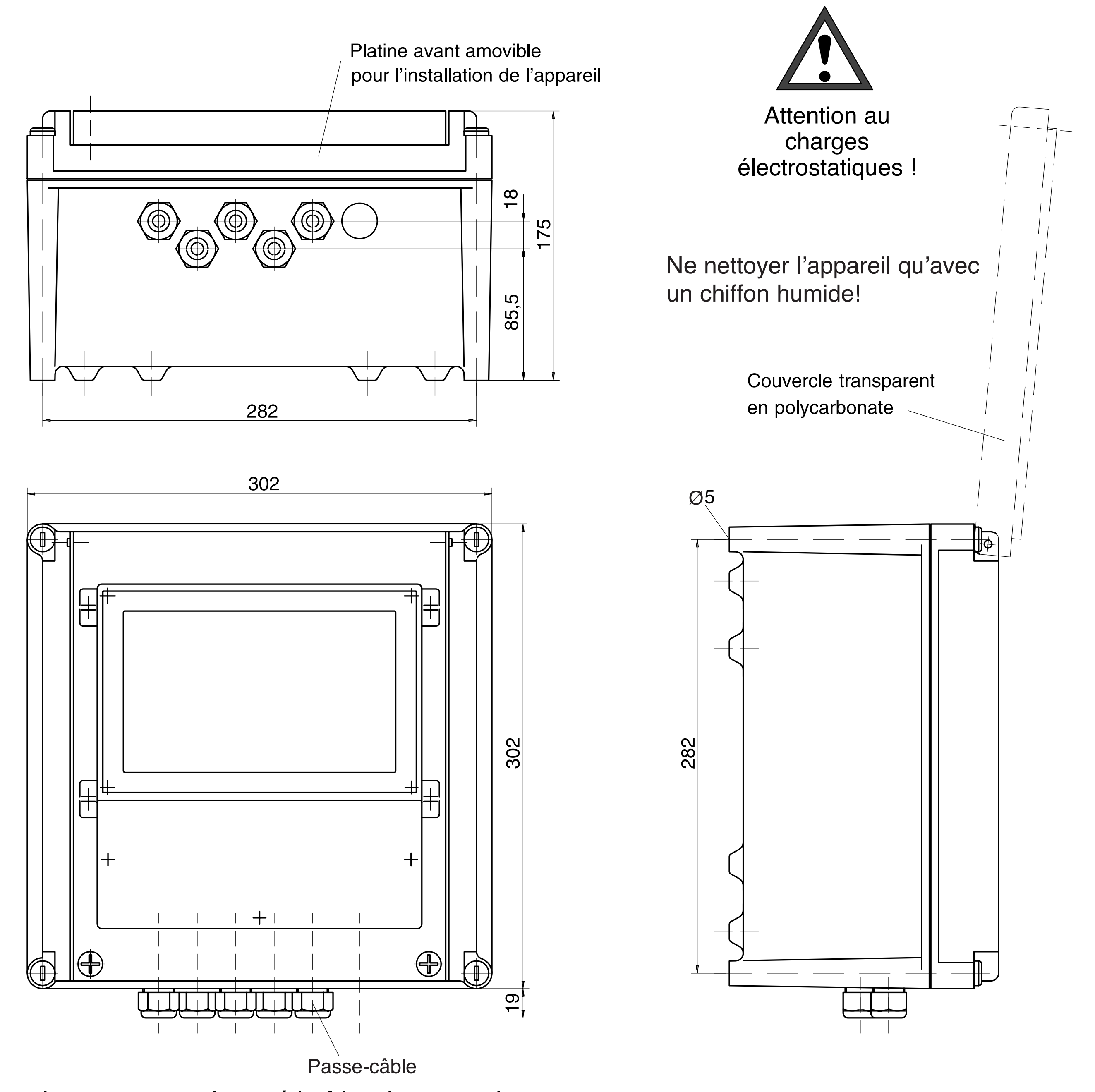


Fig. 1-3 Dessin coté boîtier de protection ZU 0158

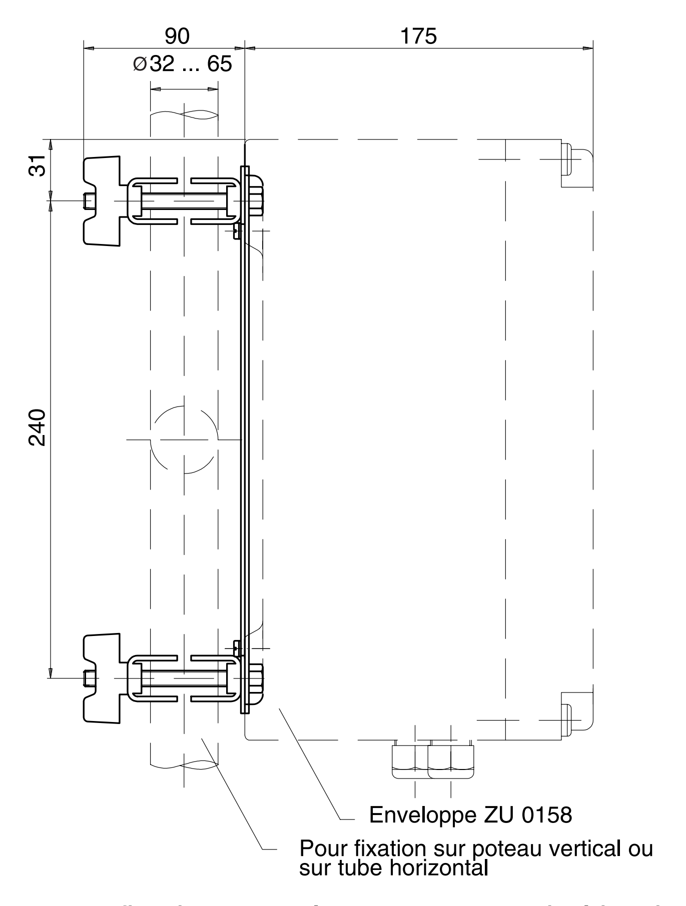


Fig. 1-4 Jeu de colliers pour fixation sur mât ZU 0220 pour boîtier de protection ZU 0158

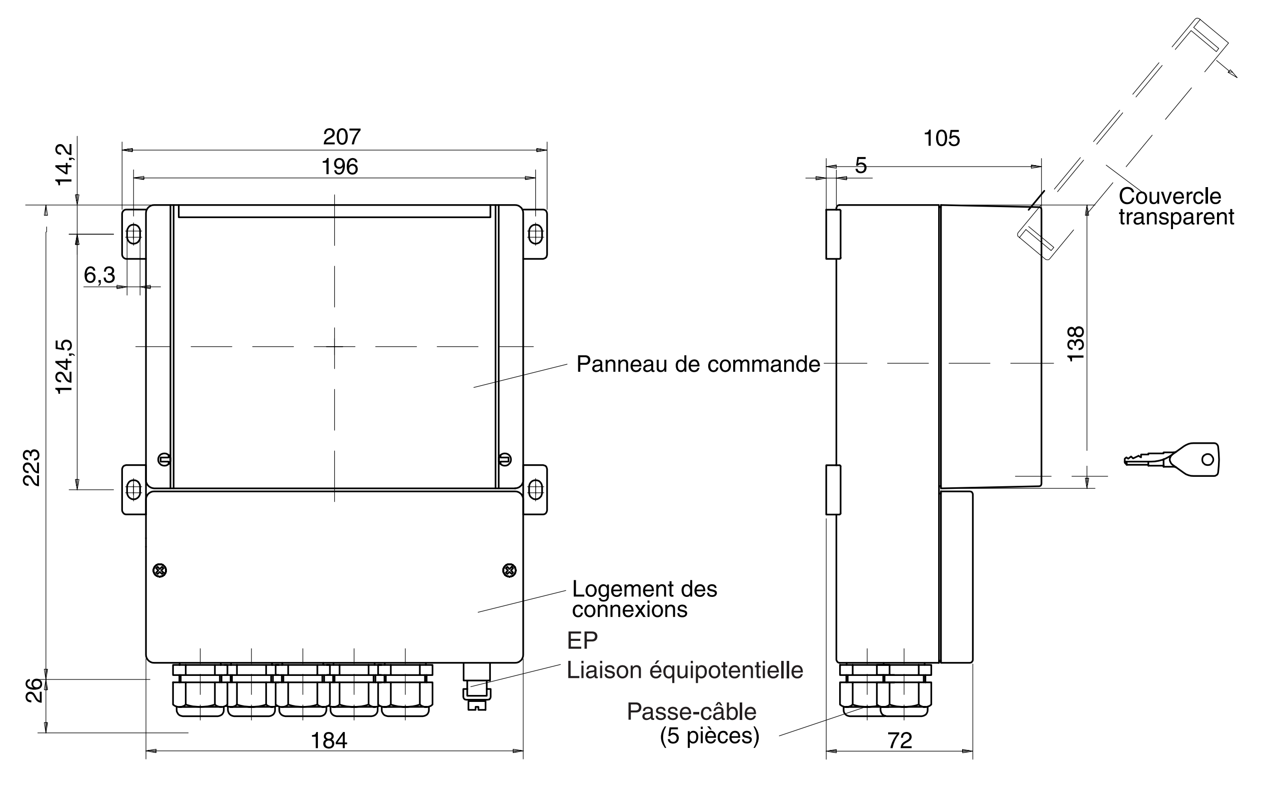
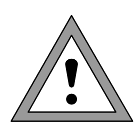


Fig. 1-5 Appareil avec couvercle verrouillable (option 432)

Installation et mise en service



- L'installation et la mise en service du Process Unit 77 (X) LF doivent être effectuées uniquement par des professionnels qualifiés en observant les règlements de sécurité en vigueur et les indications du mode d'emploi.
  Pour l'installation, observer les caractéristiques techniques et les valeurs connectées.
- Lors de la mise en service, une programmation complète doit être effectuée par un spécialiste du système.
- Observez les consignes de sécurité Page VIII et pages suivantes!

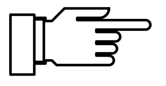


Avant de raccorder le Process Unit 77 LF à des blocs d'alimentation, s'assurer que ceux-ci ne peuvent pas délivrer plus de 40 V CC et que le circuit de mesure d'alimentation est protégé par un fusible de 100 mA au maximum.

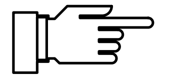


Avant de raccorder le Process Unit 77 X LF à des blocs d'alimentation, s'assurer que ceux-ci ne peuvent pas délivrer plus de 30 V CC, 100 mA et 0,8 W.

Pour brancher le Process Unit 77 (X) LF, ouvrez le couvercle fixé par deux vis qui recouvre les bornes (couvercle inférieur). Les bornes acceptent du fil monobrin et multibrin jusqu'à 2,5 mm^2. A droite des bornes figurent deux ouvertures de contact pour le raccordement d'un terminal portatif HART®.

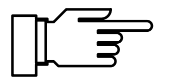


Toutes les bornes sont ouvertes à la livraison de l'appareil pour permettre d'insérer facilement les fils. Si une borne n'est qu'à moitié ouverte, le fil peut éventuellement être enfoncé sous l'ouverture de contact et n'est alors pas en contact une fois la borne vissée.
Exemples de câblages voir p. 2-5 et suivantes.

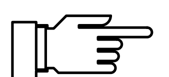


Process Unit 77 X LF:
La borne EP extérieure doit être raccordée à la liaison équipotentielle afin d'évacuer les charges électrostatiques sur le plastique transparent.

Remarques au sujet des caractéristiques de fonctionnement



La lisibilité de l'afficheur à cristaux liquides peut se détériorer aux températures inférieures à 0 °C. Ceci n'affecte nullement les fonctions de l'appareil.



L'horloge en temps réel, le journal de bord, la trace d'étalonnage et la statistique du capteur sont protégés par une pile tampon dont l'autonomie est d'env. 1 an. Une perte des données correspondantes est possible en cas de coupure de la tension supérieure à cette durée. L'appareil affiche alors le message „Aver. heure/date“ et la date retourne au 01.01.1990. Il est alors nécessaire de reprogrammer l'heure et la date.

Entretien et nettoyage

Le Process Unit 77 (X) LF ne nécessite pas d'entretien.

Pour essuyer la poussière, les saletés et les taches à l'extérieur de l'appareil, utiliser un chiffon doux et non pelucheux humide. Un nettoyant ménager doux peut également être utilisé si nécessaire.



Attention aux charges électrostatiques si l'appareil est utilisé en zone à danger d'explosion!



Ne nettoyer l'appareil qu'avec un chiffon humide!

Le boîtier de protection ZU 0158 et le couvercle verrouillable (option 432) ne doivent eux aussi être nettoyés qu'avec un chiffon humide.

2 Les possibilités de mesure du Process Unit 77 (X) LF

Aperçu général du Process Unit 77 (X) LF



La mise en service du Process Unit 77 (X) LF ne doit être effectuée que par des professionnels qualifiés en observant le mode d'emploi. Pour l'installation, observer les caractéristiques techniques et les valeurs connectées.

Lors de la mise en service, une programmation complète doit être effectuée par un spécialiste du système.



Le Process Unit 77 LF ne doit pas être utilisé pour effectuer des mesures en atmosphère explosible.

L'utilisation du Process Unit 77 X LF est autorisée en atmosphère explosible.

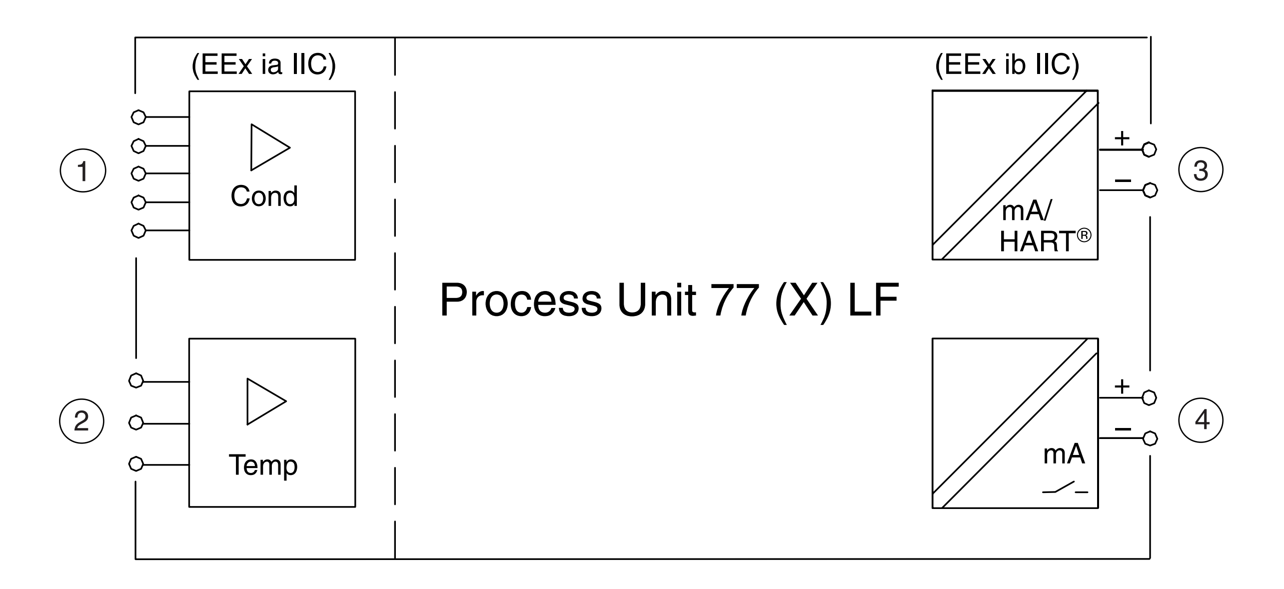


Fig. 2-1 Fonctions système du Process Unit 77 (X) LF

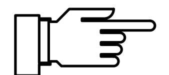
La Fig. 2-1 montre les fonctions système. Il est possible de raccorder des cellules de mesure à 2 et 4 pôles ① et une sonde de température ② .

La fonction optionnelle concentration permet de calculer et d'afficher les concentrations de substances pour certaines solutions de mesure.

La sortie 1 ③ est à isolation galvanique et fonc-

tionne comme source de courant pour le courant de boucle de 4 ... 20 mA (22 mA) (bloc d'alimentation nécessaire). Elle fournit à l'appareil l'énergie provenant du courant de boucle et transmet sous forme analogique le paramètre programmé.

La sortie à isolation galvanique 2 ④ fonctionne également comme source de courant 0 (4) ... 20 mA (22 mA) (bloc d'alimentation nécessaire). Elle sert à transmettre un autre paramètre programmable ou peut être utilisée comme sortie de commutation ou de régulateur.



Les sorties 1 et 2 peuvent également transmettre des messages d'alarme et d'avertissement sous forme de signal de 22 mA. La programmation est décrite au chapitre „Traitement des alarmes / signaux NAMUR“ à partir de la page 4-24.

La surveillance de la cellule de mesure Sensocheck®

Sensocheck délivre le signal „Aver Sensocheck“ en cas de dépassement notable de la plage de mesure. Ce signal est notamment produit dans le cas des cellules à 2 pôles lorsque des erreurs de mesure importantes (10 ... 30 %) se produisent suite à une polarisation ou à un encrassement. Sensocheck surveille également l'influence des câbles. Le signal d'avertissement est généré par exemple en cas d'utilisation de câbles de mesure inadaptés ou trop longs par rapport à la plage de mesure (voir également la Fig. 2-7, Fig. 2-11, Fig. 2-13). Sensocheck peut être désactivé.

La mesure de la température

Les cellules de mesure ZU 0071, SE 600 et SE 604 possèdent une sonde de température intégrée grâce à laquelle la température est mesurée automatiquement et prise en compte dans le calcul de la valeur mesurée.

Le Process Unit 77 LF permet également de spécifier manuellement la température ou d'utiliser une sonde de température séparée (Pt 100, Pt 1000, Ni 100 ou NTC 30 kΩ).

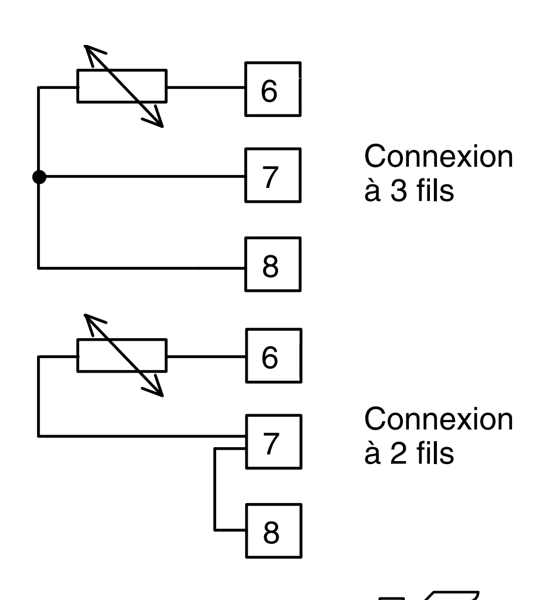
Pourquoi une compensation de température?

La mesure de la température du processus ou de la solution d'étalonnage est importante pour deux raisons :

- Compensation de la dépendance de la solution à mesurer vis à vis de la température :
  La conductivité de la solution à mesurer est liée à la température. La programmation d'un coefficient de température pour la solution à mesurer et d'une température de référence permet de convertir toutes les valeurs de conductivité à la température de référence (normalement 20 ou 25 °C).
- La conductivité de la solution d'étalonnage est liée à la température. Il est donc nécessaire de connaître la température de la solution d'étalonnage au moment de l'étalonnage pour pouvoir déterminer sa conductivité en fonction de la température à l'aide du tableau mémorisé dans l'appareil.

Compensation automatique de température

Au cours de la compensation automatique de la température, le Process Unit 77 (X) LF mesure la température du processus à l'aide d'une sonde de température (Pt 100 / Pt 1000 / Ni 100 / NTC 30 kΩ).



Le raccordement à 3 fils de la sonde de température élimine l'erreur de mesure de la température due à la résistance du câble. Les câbles vers les bornes 6 et 7 doivent présenter la même section. (important avec Pt 100 ou Ni 100 !)

Dans le cas du raccordement à 2 fils, la sonde de température est raccordée aux bornes 6 et 7. La borne 7 et la borne 8 doivent être shuntées.

La sortie passive 2

Si votre appareil est équipé de l'option 487 (deuxième sortie de courant passive), vous disposez d'une sortie supplémentaire. Cette sortie est passive. Elle nécessite une alimentation supplémentaire (par ex. séparateur d'alimentation WG 20).

Vous pouvez utiliser la sortie 2 au choix comme sortie de courant 0 ... 20 mA (22 mA) ou comme sortie de commande (contact d'alarme ou contact de seuil).

Lorsqu'elle est utilisée comme sortie de courant, elle peut être programmée pour les différents paramètres. Un message de défaillance, d'avertissement et de contrôle fonctionnel peut en outre délivré sous la forme d'un signal de 22 mA.

Si l'appareil est en outre équipé de l'option 353 (fonction régulateur), la sortie peut également être utilisée comme sortie régulateur analogique ou comme sortie régulateur de commutation.

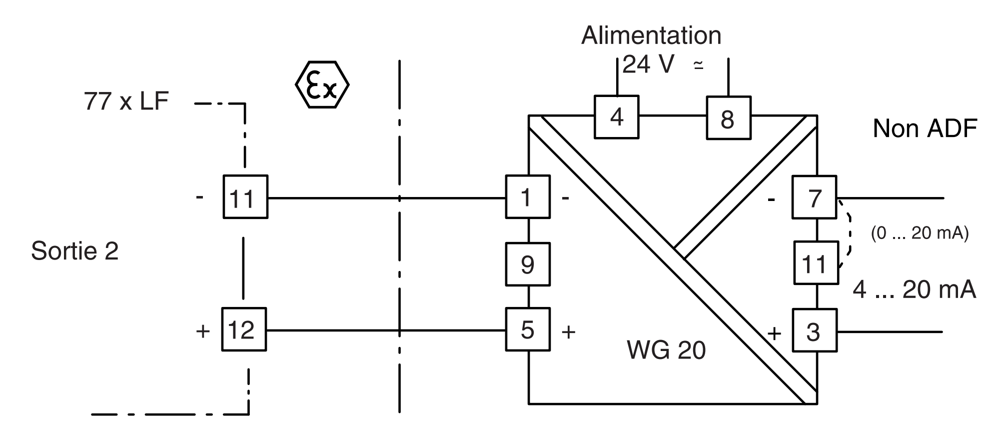


Fig. 2-2 Câblage de la sortie 2 comme sortie de courant avec Knick WG 20

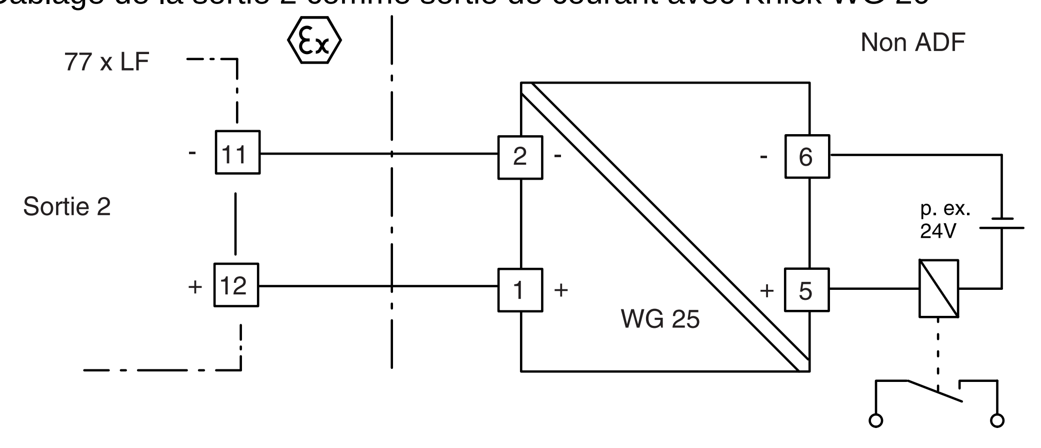
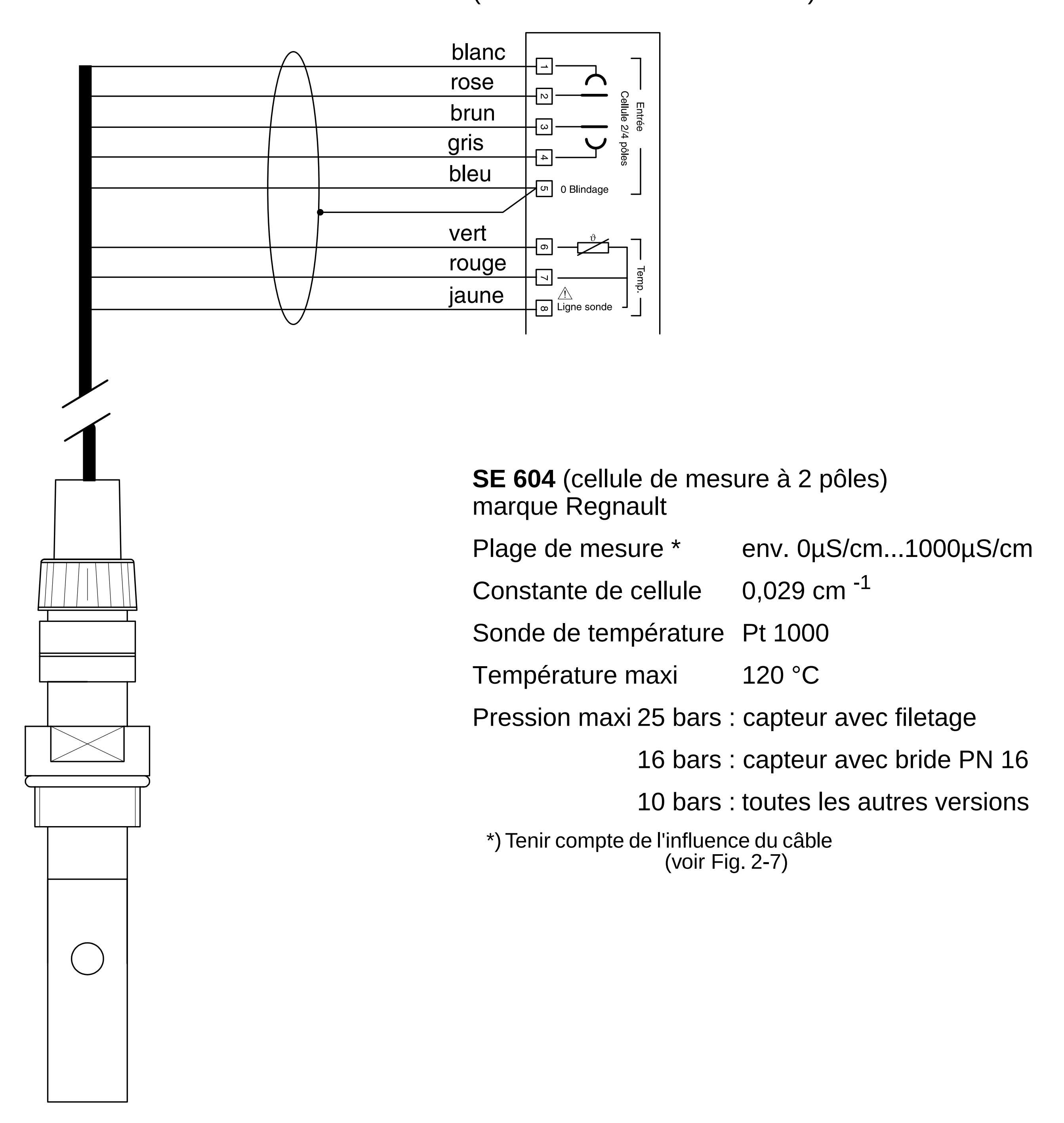


Fig. 2-3 Câblage de la sortie 2 comme sortie de commutation avec Knick WG 25 (Observez les caractéristiques techniques du WG 25)

Exemples de câblages

Mesure de la conductivité avec la cellule de mesure à 2 pôles SE 604

La cellule de mesure à 2 pôles SE 604 sert à mesurer les faibles valeurs de conductivité. Avec l'armature de passage AR 200, elle convient par exemple très bien pour les mesures dans l'eau ultra pure (eau alimentaire de chaudière)



SE 604 (cellule de mesure à 2 pôles)
marque Regnault

Plage de mesure *	env. 0µS/cm...1000µS/cm
Constante de cellule	0,029 cm^{-1}
Sonde de température	Pt 1000
Température maxi	120 °C
Pression maxi 25 bars :	capteur avec filetage
16 bars :	capteur avec bride PN 16
10 bars :	toutes les autres versions

*) Tenir compte de l'influence du câble (voir Fig. 2-7)

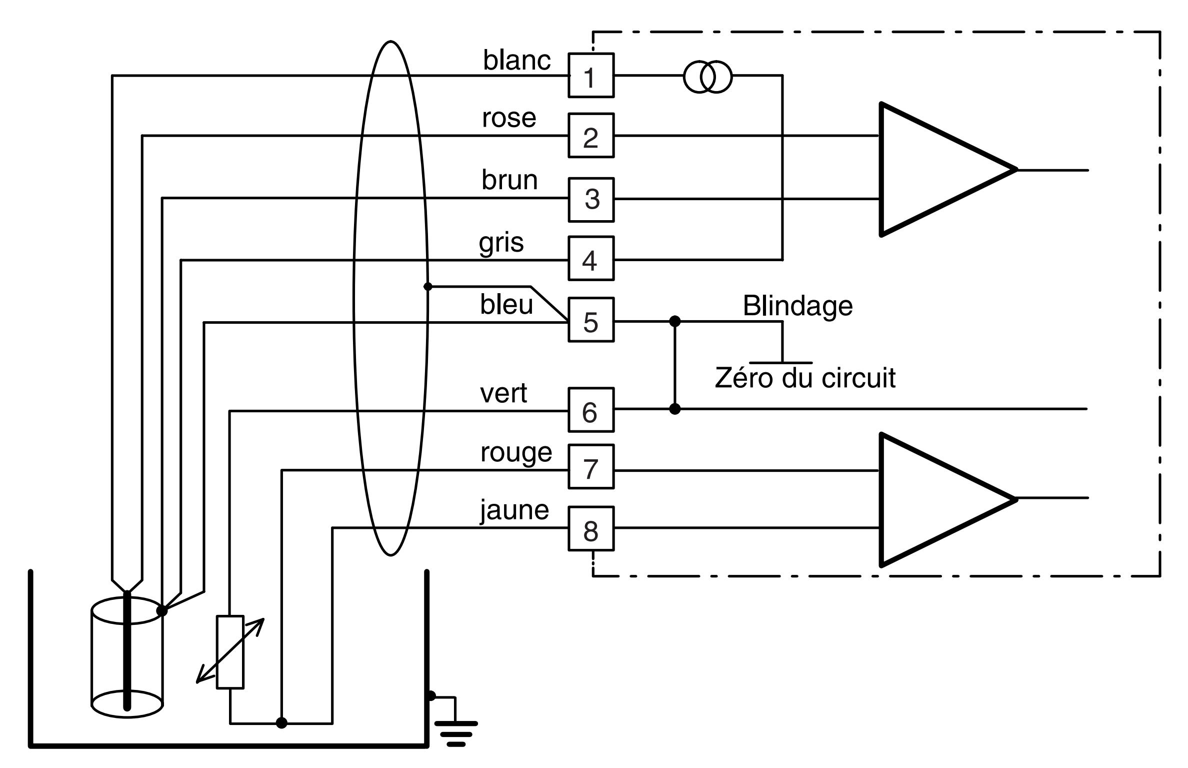
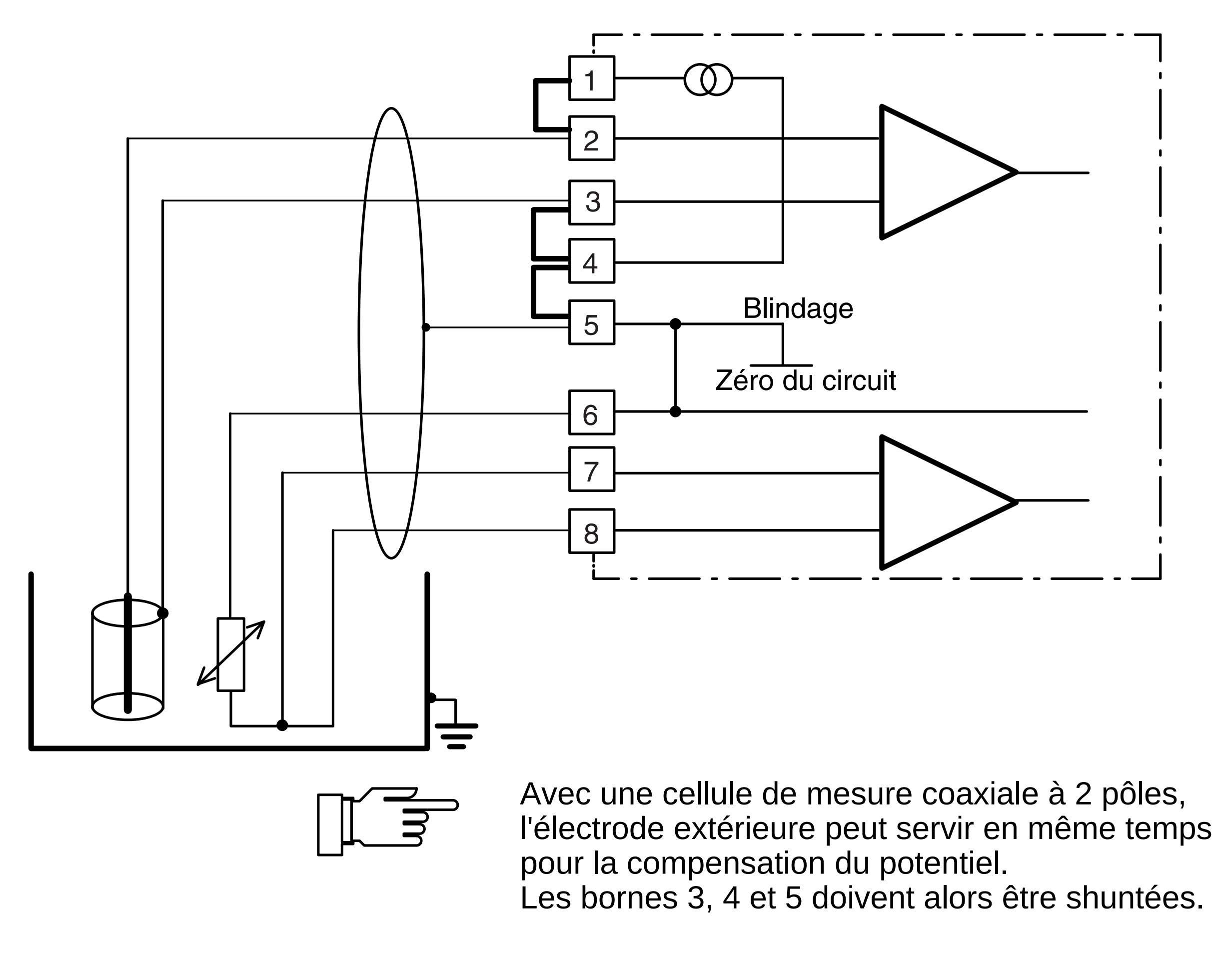


Fig. 2-4 Exemple de câblage avec la cellule de mesure coaxiale à 2 pôles SE 604



Avec une cellule de mesure coaxiale à 2 pôles, l'électrode extérieure peut servir en même temps pour la compensation du potentiel.
Les bornes 3, 4 et 5 doivent alors être shuntées.

Fig. 2-5 Exemple de câblage avec d'autres cellules de mesure coaxiales à 2 pôles

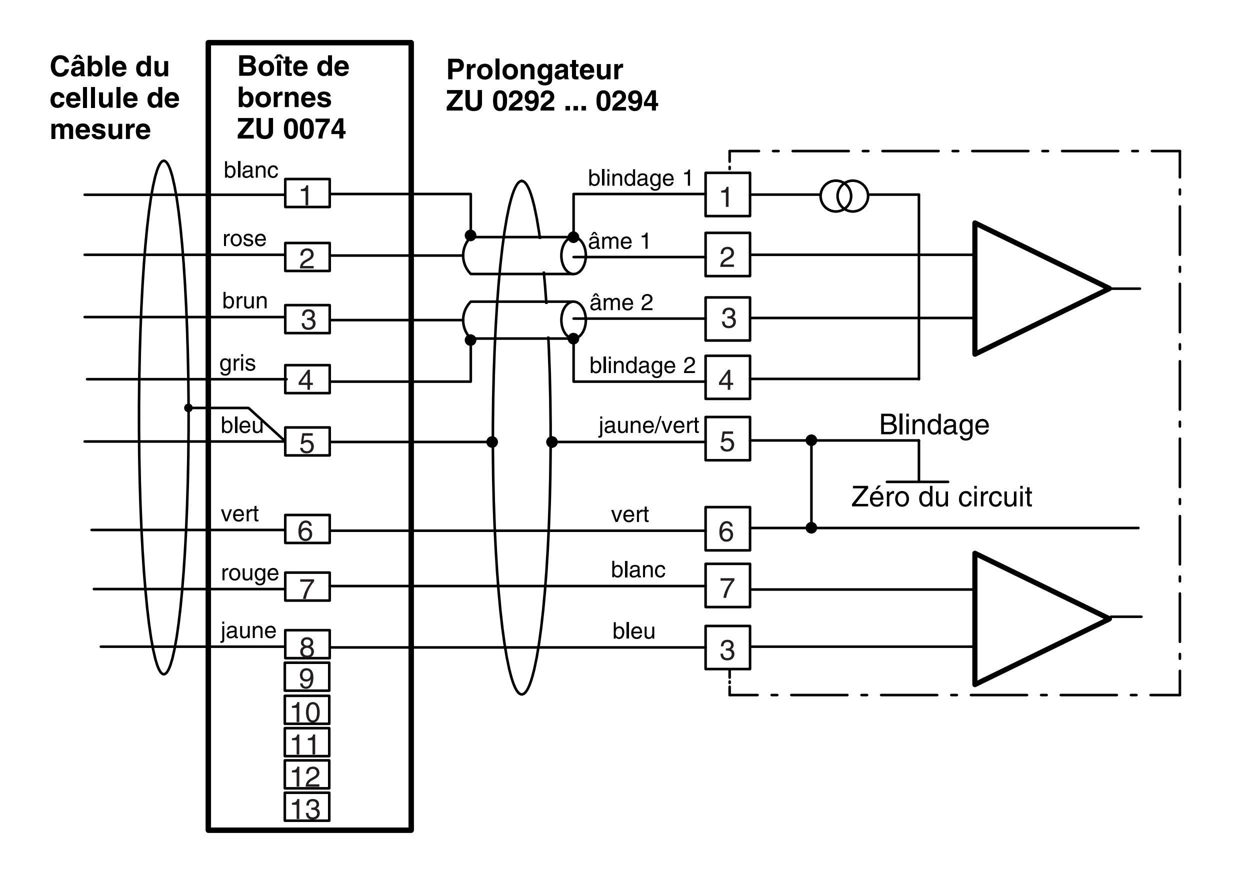


Fig. 2-6 Prolongation du câble de mesure (SE 604) avec le câble prolongateur ZU 0292 ... 0294

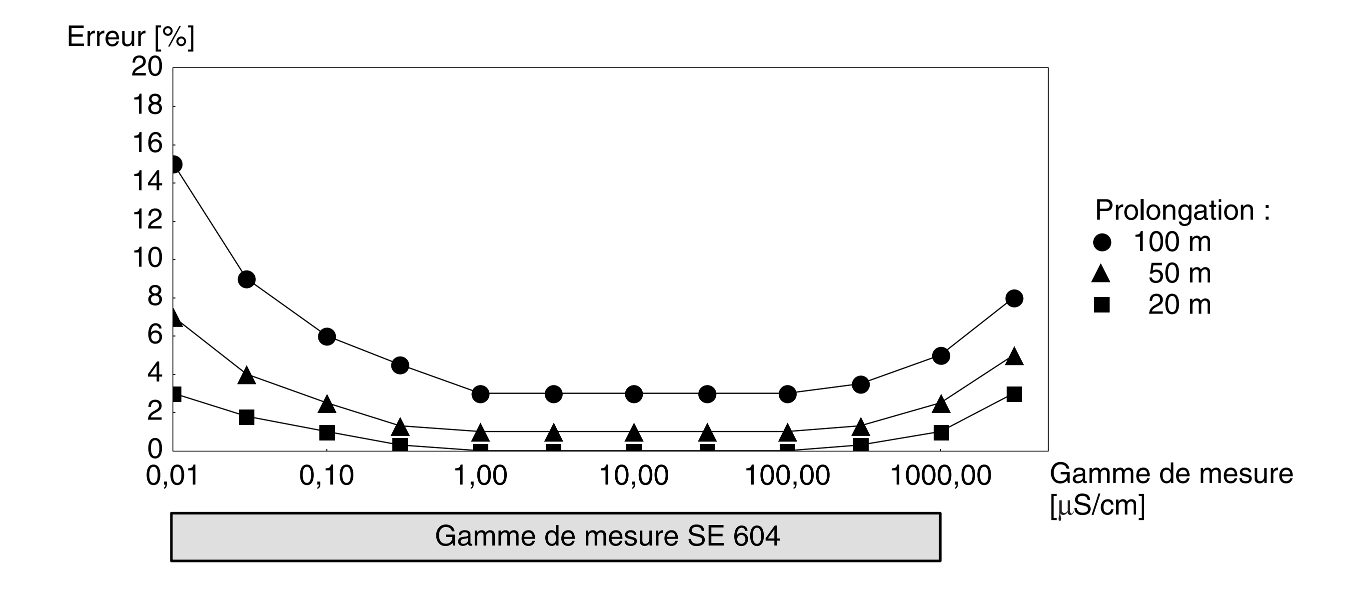
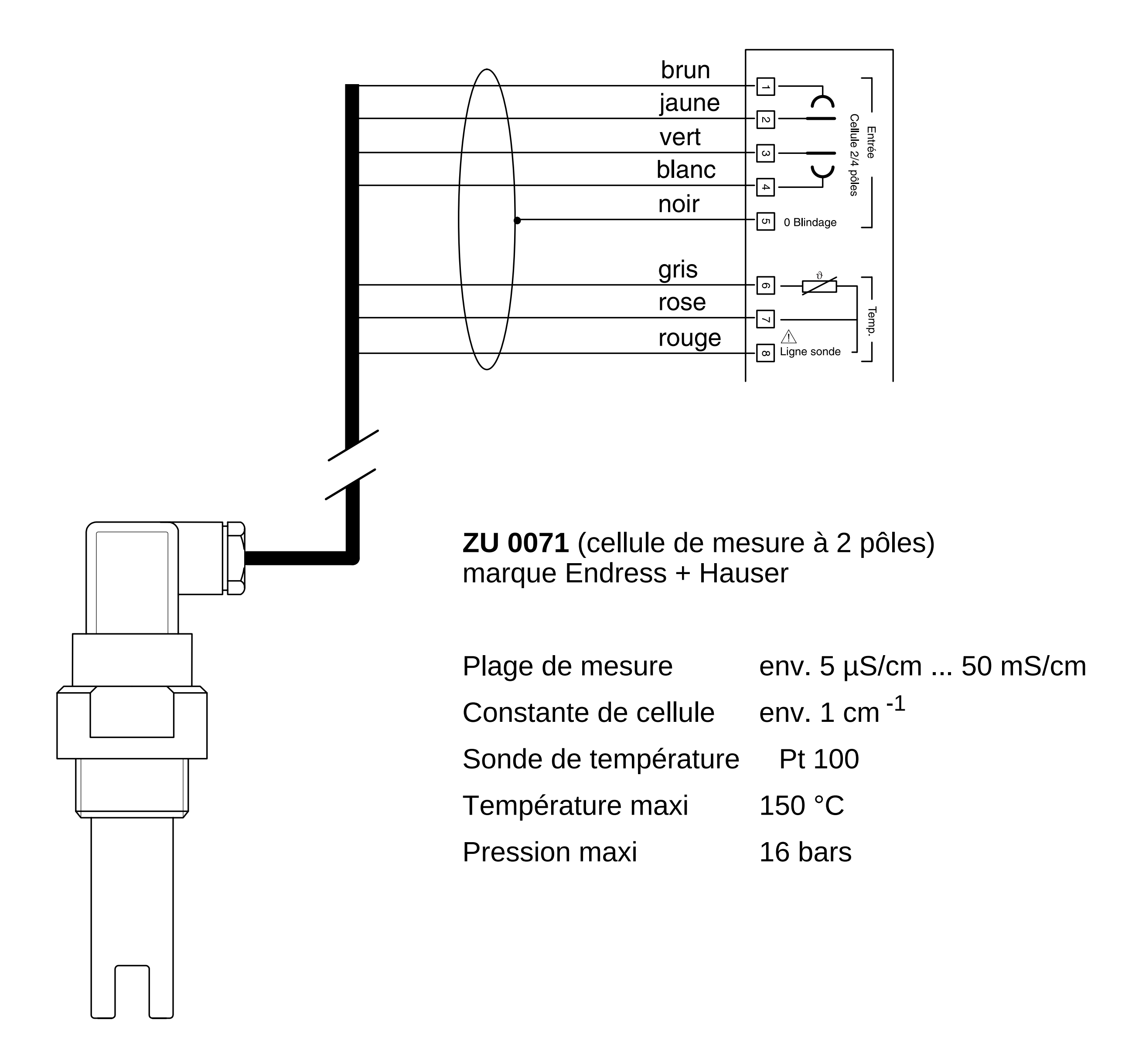


Fig. 2-7 Erreur supplémentaire due au câble prolongateur ZU 0292 ... 0294

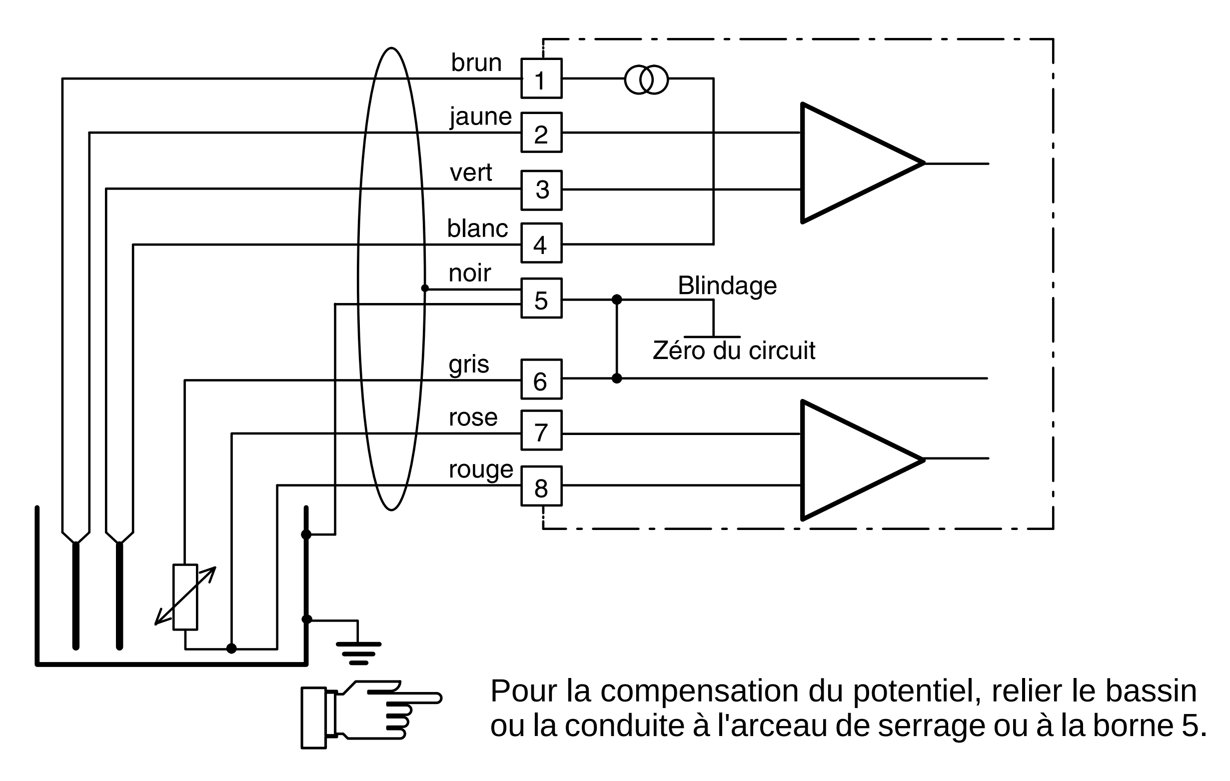
Mesure de la conductivité avec la cellule de mesure à 2 pôles ZU 0071

La cellule de mesure à 2 pôles ZU 0071 sert à mesurer les valeurs de conductivité faibles à moyennes. Elle convient par exemple très bien pour les mesures dans l'eau industrielle et les eaux usées.



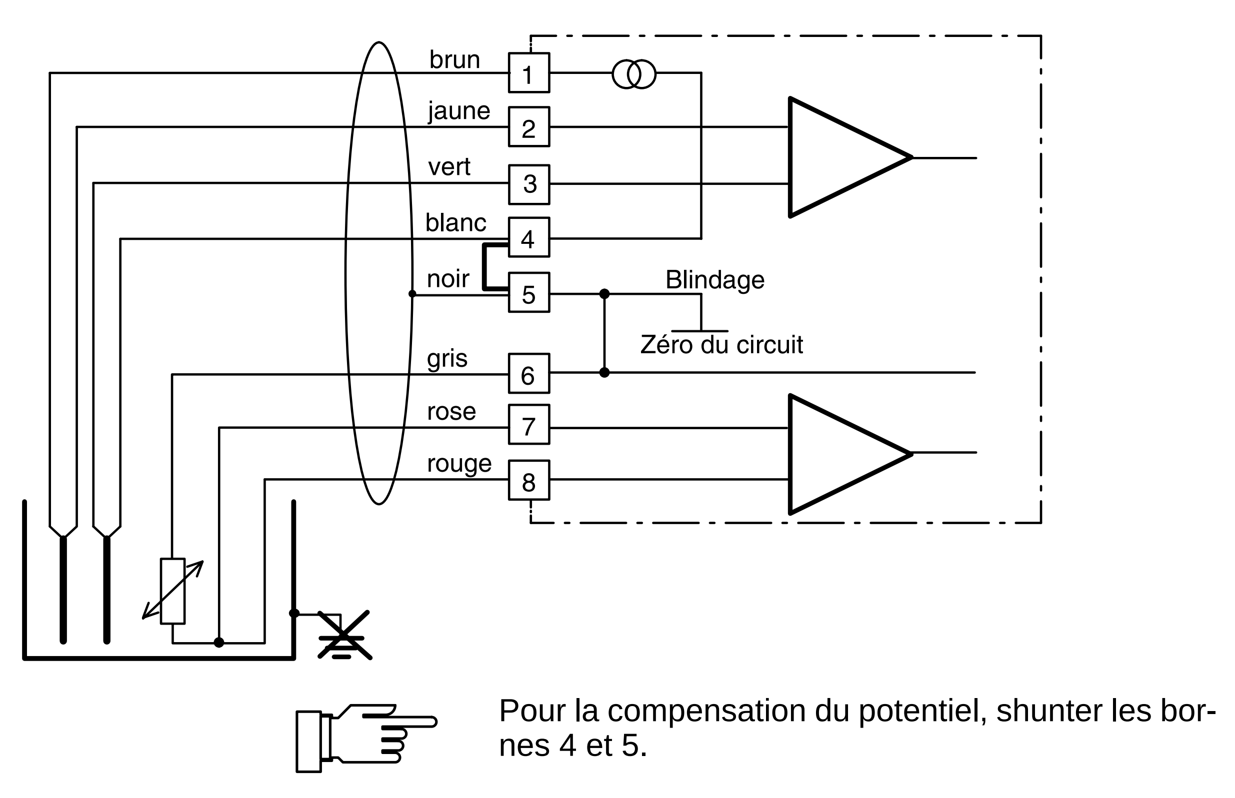
ZU 0071 (cellule de mesure à 2 pôles)
marque Endress + Hauser

Plage de mesure	env. 5 µS/cm ... 50 mS/cm
Constante de cellule	env. 1 cm^{-1}
Sonde de température	Pt 100
Température maxi	150 °C
Pression maxi	16 bars



Pour la compensation du potentiel, relier le bassin ou la conduite à l'arceau de serrage ou à la borne 5.

Fig. 2-8 Exemple de câblage avec la cellule de mesure à 2 pôles ZU 0071 pour la mesure dans des milieux reliés à la terre



Pour la compensation du potentiel, shunter les bornes 4 et 5.

Fig. 2-9 Exemple de câblage avec la cellule de mesure à 2 pôles ZU 0071 pour la mesure dans des milieux non reliés à la terre

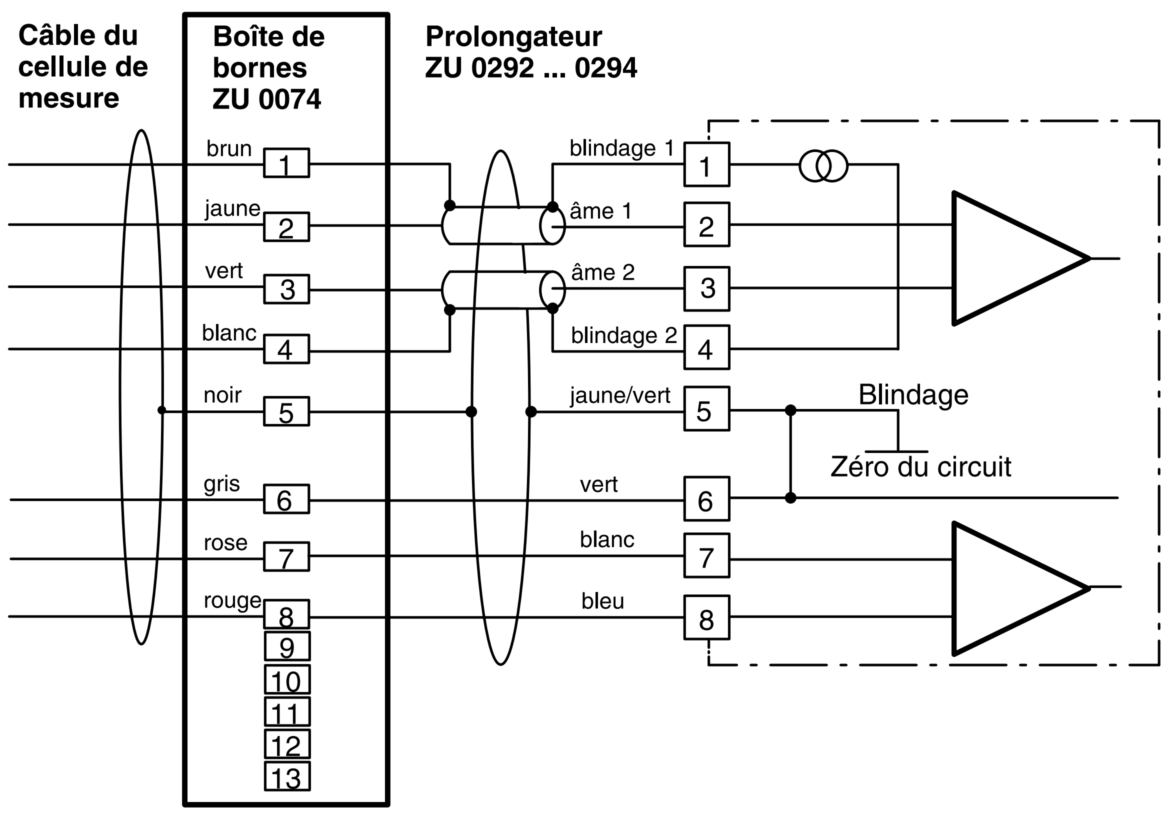


Fig. 2-10 Prolongation du câble de mesure (ZU 0071) avec le câble prolongateur ZU 0292 ... 0294

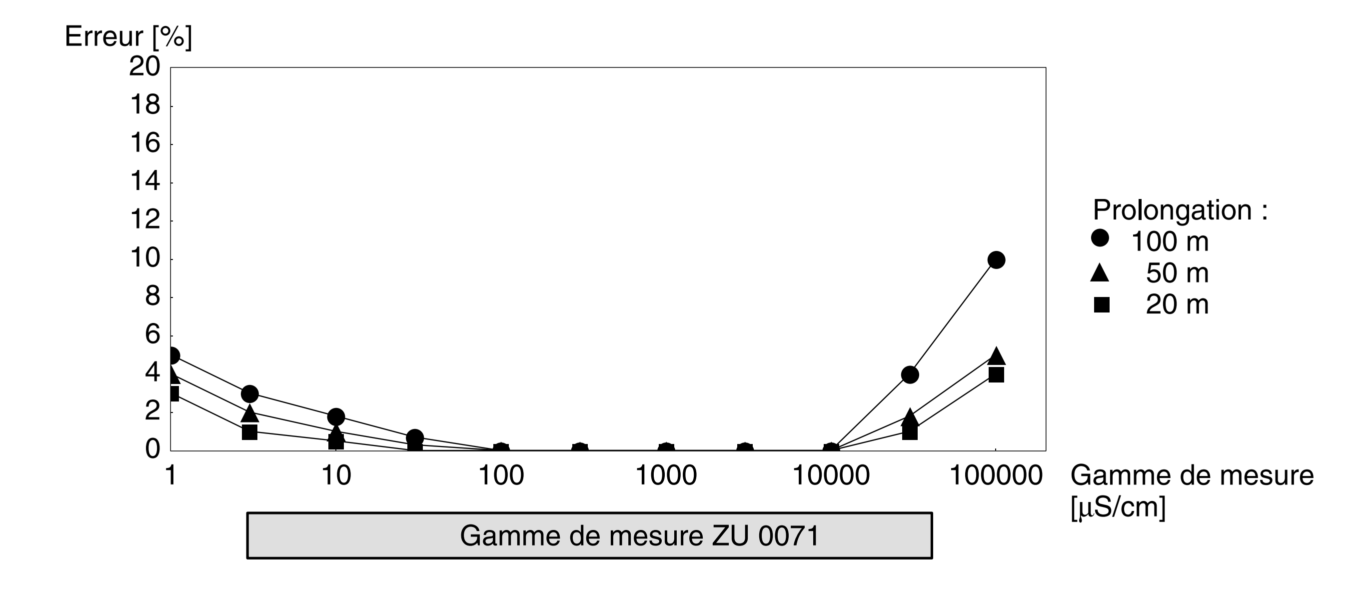
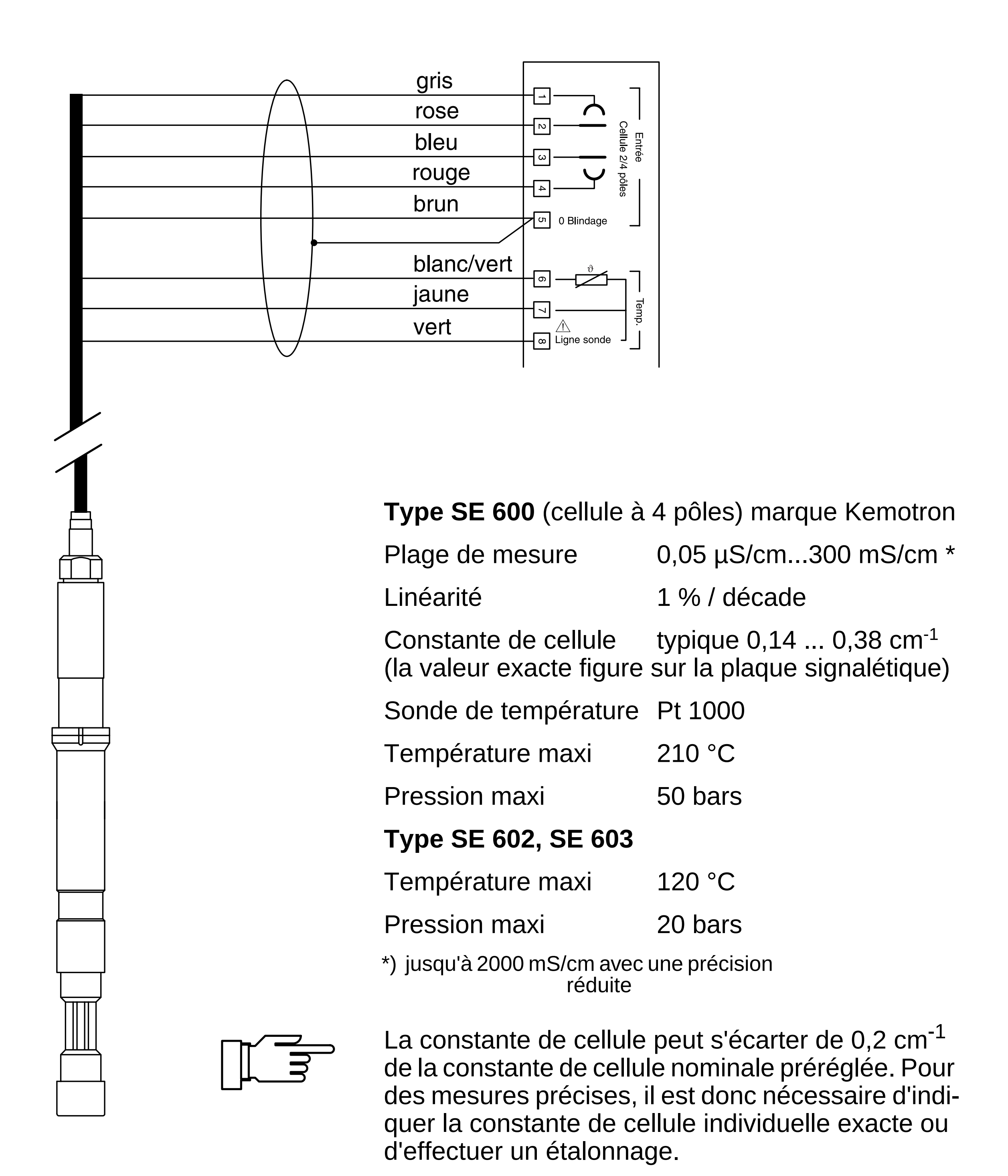


Fig. 2-11 Erreur supplémentaire due au câble prolongateur ZU 0292 ... 0294

Mesure de la conductivité avec les cellules de mesure à 4 pôles à champ de dispersion SE 600, SE 602 ou SE 603

Les cellules de mesure à 4 pôles à champ de dispersion SE 600, SE 602 et SE 603 fonctionnent dans une vaste plage de conductivité. Elles sont particulièrement résistantes à la température et à la pression. Les cellules SE 602 et SE 603 conviennent particulièrement pour les milieux corrosifs.



Type SE 600 (cellule à 4 pôles) marque Kemotron	
Plage de mesure	0,05 µS/cm...300 mS/cm *
Linéarité	1 % / décade
Constante de cellule	typique 0,14 ... 0,38 cm^{-1}
(la valeur exacte figure sur la plaque signalétique)	
Sonde de température	Pt 1000
Température maxi	210 °C
Pression maxi	50 bars
Type SE 602, SE 603	
Température maxi	120 °C
Pression maxi	20 bars

*) jusqu'à 2000 mS/cm avec une précision réduite

La constante de cellule peut s'écarter de 0,2 cm^{-1} de la constante de cellule nominale préréglée. Pour des mesures précises, il est donc nécessaire d'indiquer la constante de cellule individuelle exacte ou d'effectuer un étalonnage.

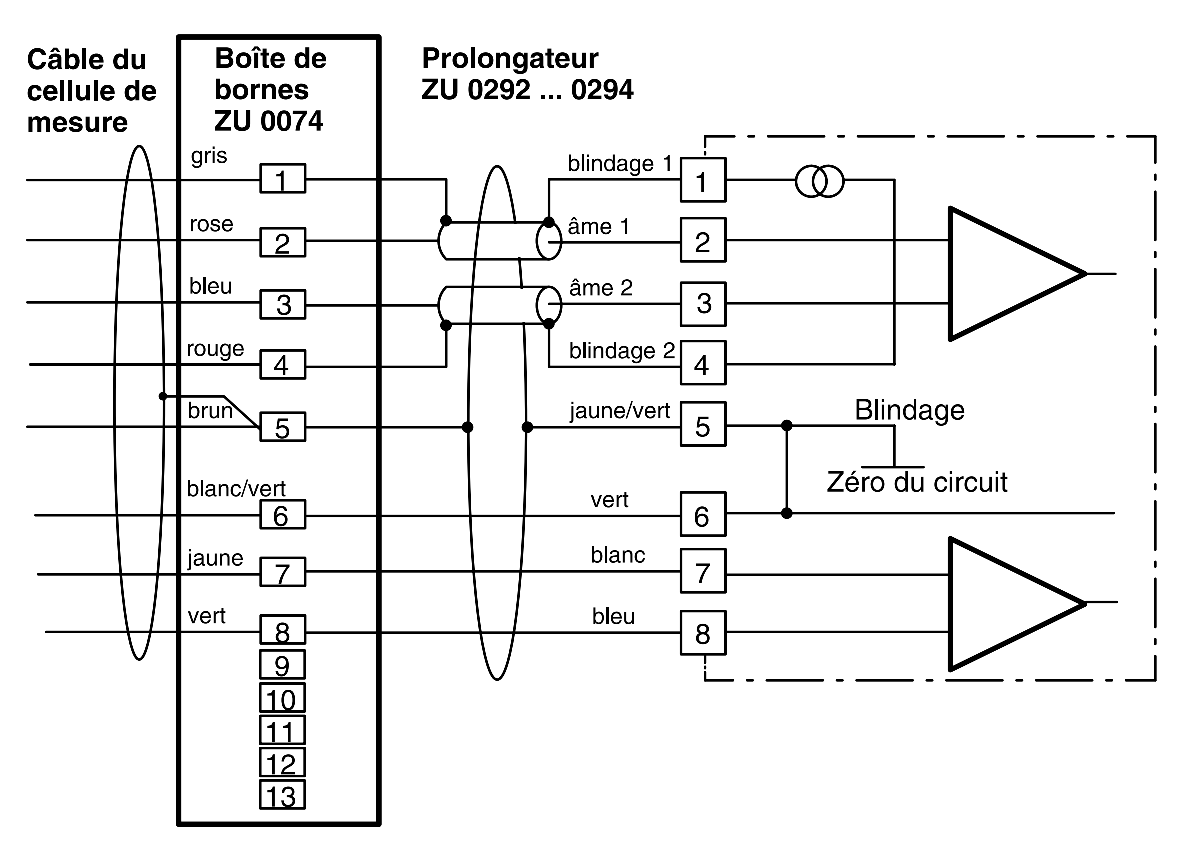


Fig. 2-12 Prolongation du câble de la cellule de mesure (SE 600, SE 602, SE 603) avec le câble prolongateur ZU 0292 ... 0294

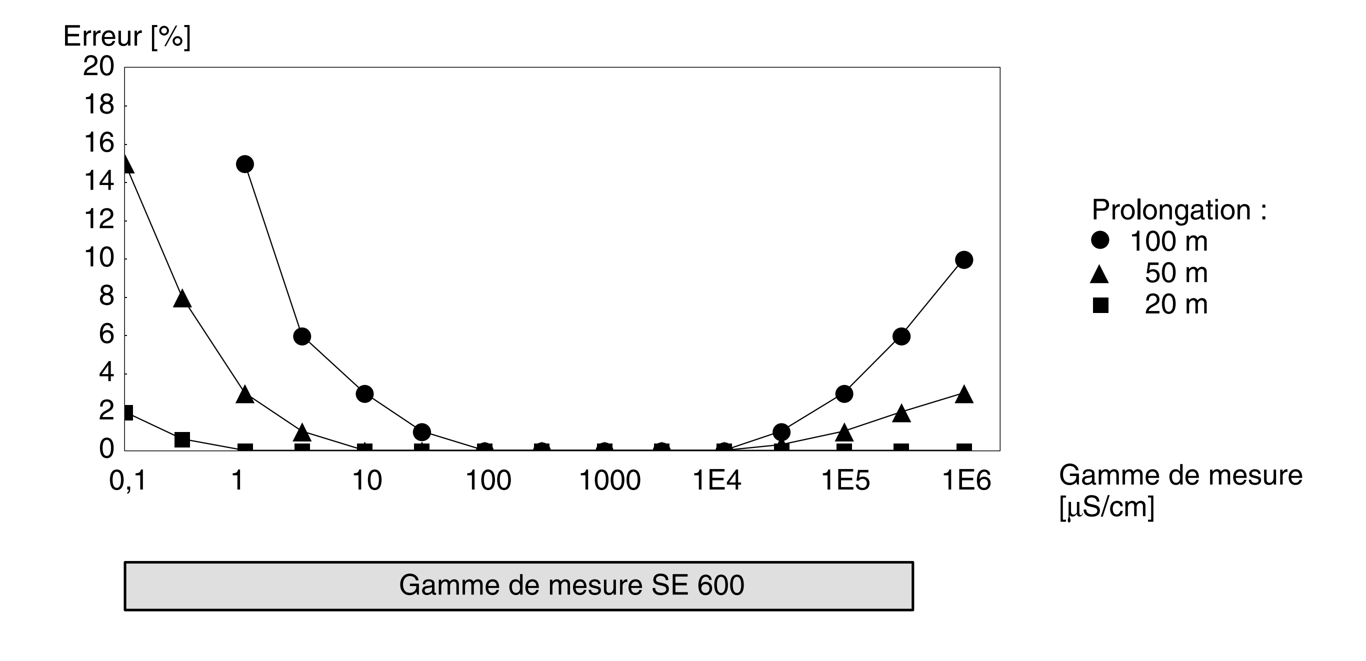


Fig. 2-13 Erreur supplémentaire due au câble prolongateur ZU 0292 ... 0294

Exemple de câblage complet

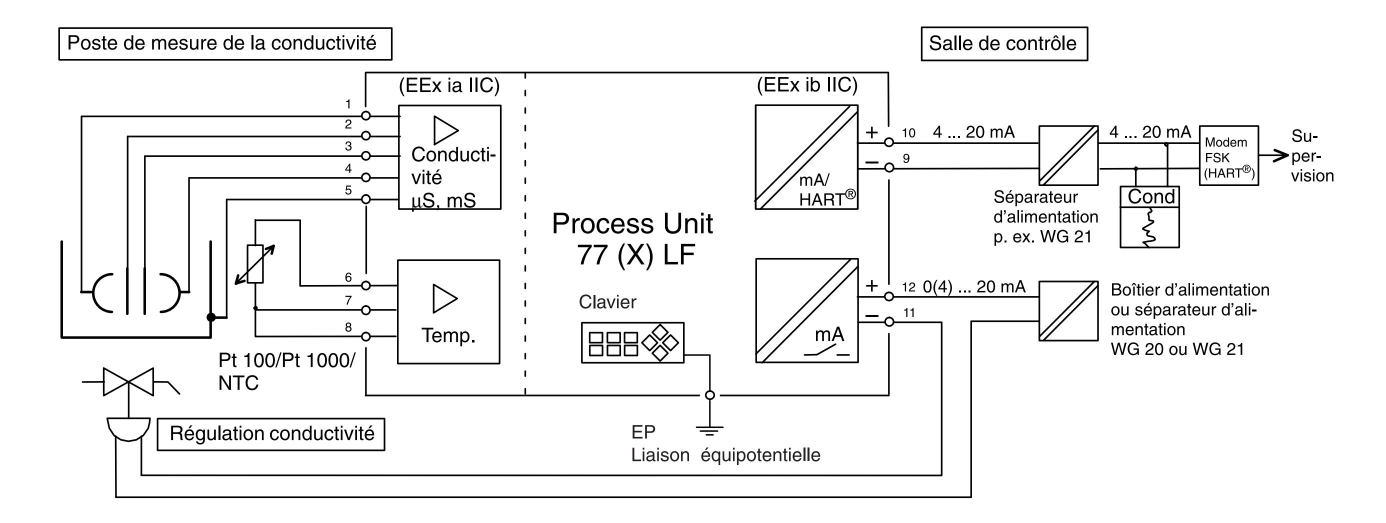
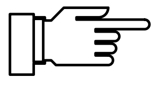


Fig. 2-14 Mesure de la conductivité avec tracé sur enregistreur, régulation et raccordement à un système de conduite du processus



Process Unit 77 X LF :
Raccorder la borne EP à la liaison équipotentielle!
Voir Fig. 1-1 et Fig. 1-5 page 1-2 et suivantes.

La correspondance des bornes

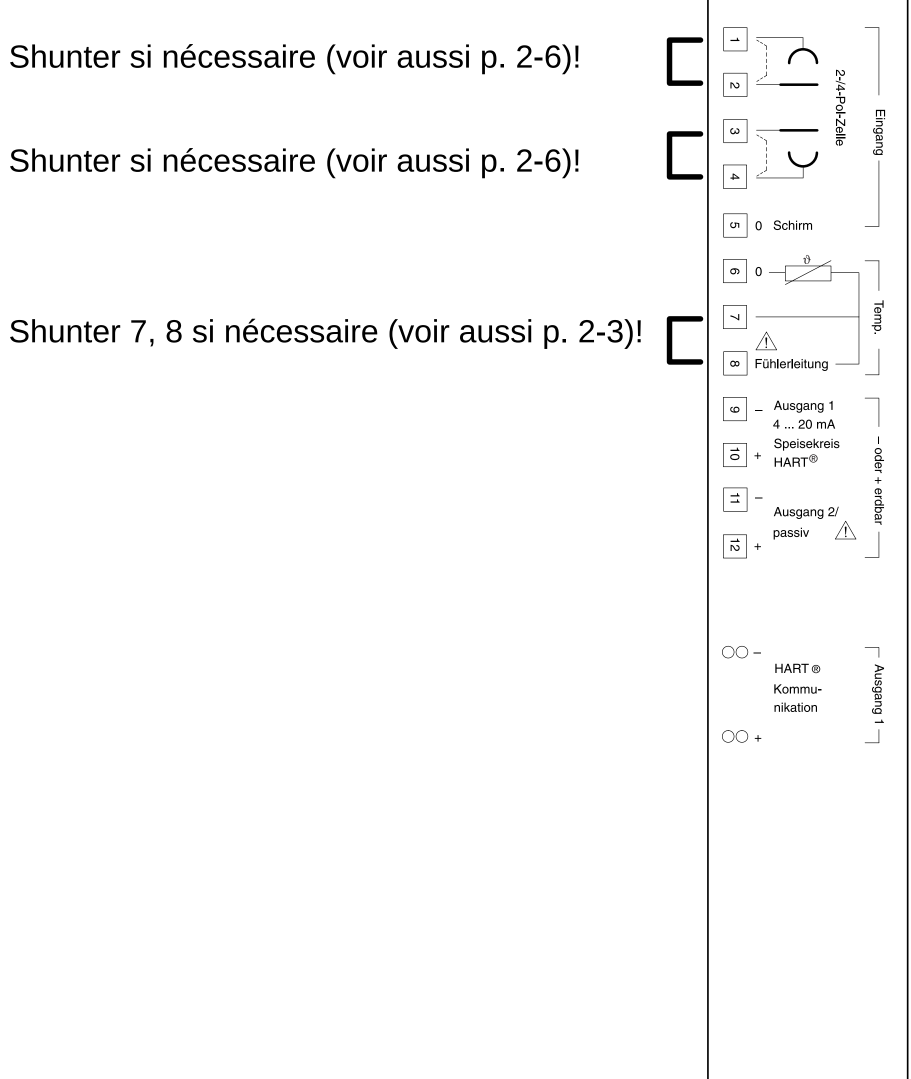


Fig. 2-15 Correspondance des bornes

3 L'utilisation du Process Unit 77 (X) LF



La mise en service du Process Unit 77 (X) LF ne doit être effectuée que par des professionnels qualifiés en observant le mode d'emploi.

Lors de la mise en service, une programmation complète doit être effectuée par un spécialiste du système.

L' interface utilisateur

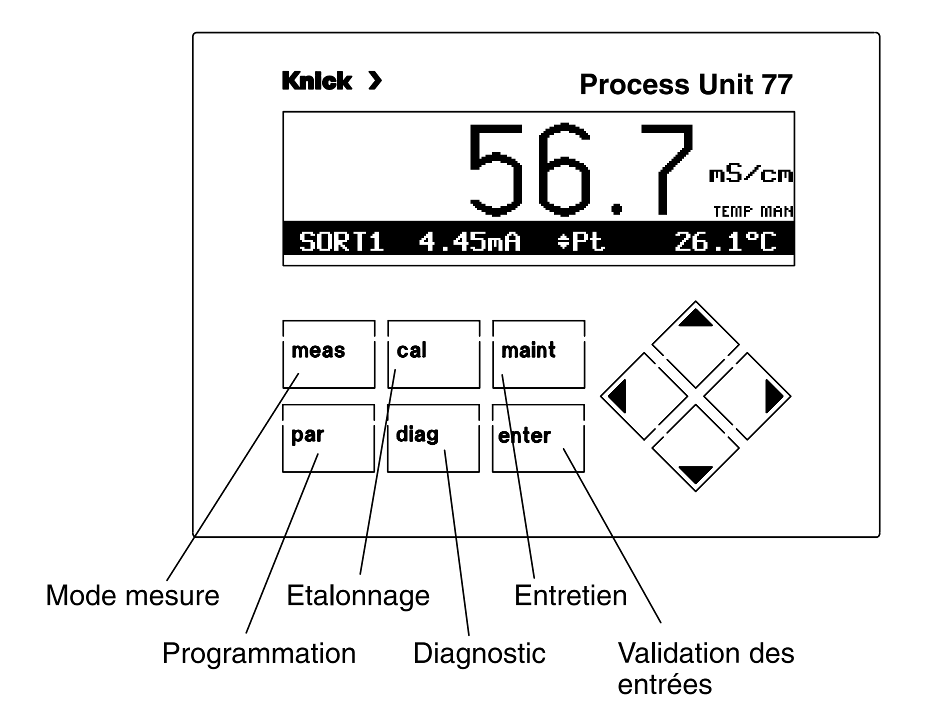
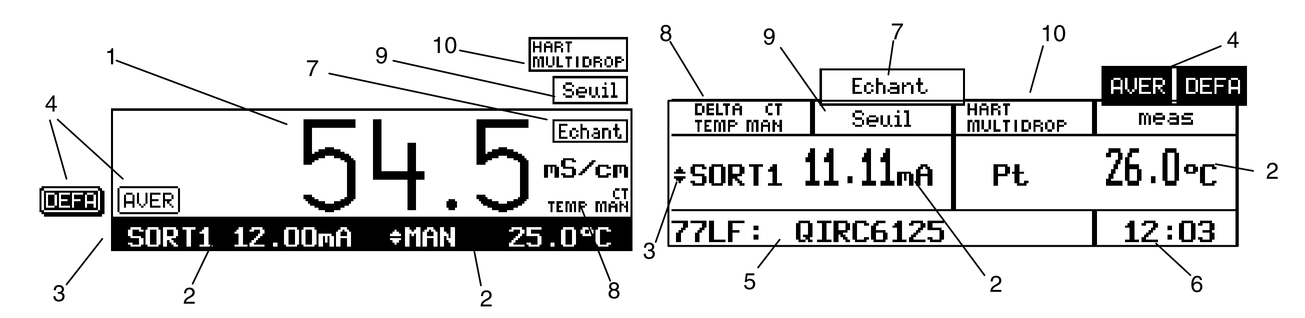


Fig. 3-1 L'interface utilisateur du Process Unit 77 (X) LF

Le mode Mesure

Le mode Mesure vous propose deux modes différents d'affichage numérique des mesures. Si votre appareil est équipé de l'option 448 (enregistreur de mesure), vous pouvez également représenter graphiquement la courbe de deux valeurs mesurées au choix. La touche **meas** vous permet de passer d'un mode de représentation à l'autre.



L'affichage comporte les éléments suivants :

1 Vous pouvez sélectionner au niveau de la programmation la valeur mesurée à afficher sur l'afficheur principal (voir p. 4-3).

2 Vous pouvez sélectionner les valeurs mesurées à afficher sur les afficheurs secondaires avec ▲ et ▼ .

3 Le symbole de sélection ♦ indique l'afficheur secondaire que vous pouvez momentanément modifier.
Avec ◀ et ▶ , vous pouvez passer d'un afficheur secondaire à l'autre.

4 Messages NAMUR : avertissement (nécessité d'entretien) et défaillance

5 Numéro du poste de mesure ou note du poste de mesure (permutation avec **enter**)

6 Heure actuelle

7 Prélèvement d'échantillon pour l'étalonnage

8 Indication de la dépendance des paramètres

9 Dépassement des seuils mini ou maxi

10 Mode Multidrop HART®actif. Le courant de sortie 1 est réglé de manière fixe sur 4 mA. La valeur mesurée est modulée numériquement en fonction du courant.

La correspondance des touches dans le mode Mesure



Passage d'un mode d'affichage des valeurs mesurées à l'autre. Avec l'option 448, également à l'enregistreur de mesure.



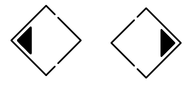


maint

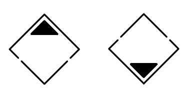

Activer l'étalonnage, la programmation, l'entretien ou le diagnostic



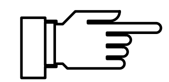
Permutation entre le numéro du poste de mesure et la note du poste de mesure



Sélection de l'afficheur secondaire pour la modification du paramètre



Modification du paramètre sur l'afficheur secondaire.



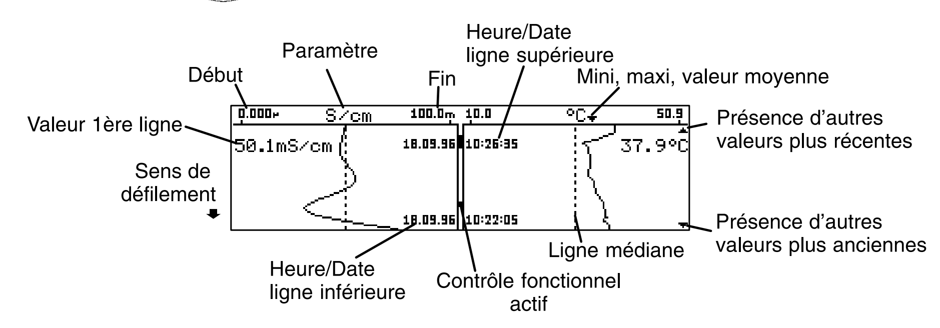
Les paramètres que l'appareil peut afficher sont indiqués page 4-3.

L'enregistreur de mesure

Avec l'enregistreur de mesure intégré (option 448), le Process Unit 77 (X) LF dispose d'un enregistreur à deux canaux „sur place“. L'enregistreur de mesure enregistre en continu deux paramètres au choix et les affiche graphiquement de manière synchrone l'un à côté de l'autre sur l'écran du système, ce qui permet de visualiser l'évolution du processus ou par ex. d'optimiser le régulateur. Le paramètre, la plage de mesure, le mode d'enregistrement et l'avance (défilement) sont programmables dans de larges limites (voir p. 4-27). Les 500 dernières valeurs mesurées sont enregistrées dans la mémoire de l'appareil avec l'heure et la date. Vous pouvez également les afficher sous forme numérique (voir p. 6-4).



Vous pouvez rajouter l'option enregistreur de mesure par l'intermédiaire du numéro de transaction TAN (voir p. 4-30).

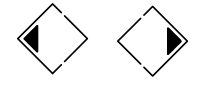


La correspondance des touches de l'enregistreur de mesure

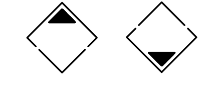
meas Passage à l'affichage de la mesure

cal **par** **maint** **diag** Activer l'étalonnage, la programmation, l'entretien ou le diagnostic

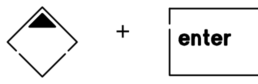
enter Aller à l'entrée courante



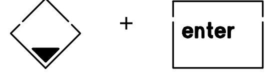
Défiler en avant ou en arrière d'une page



Avancer ou revenir en arrière d'une ligne



Aller à l'entrée courante



Aller à l'entrée la plus ancienne

La structure des menus

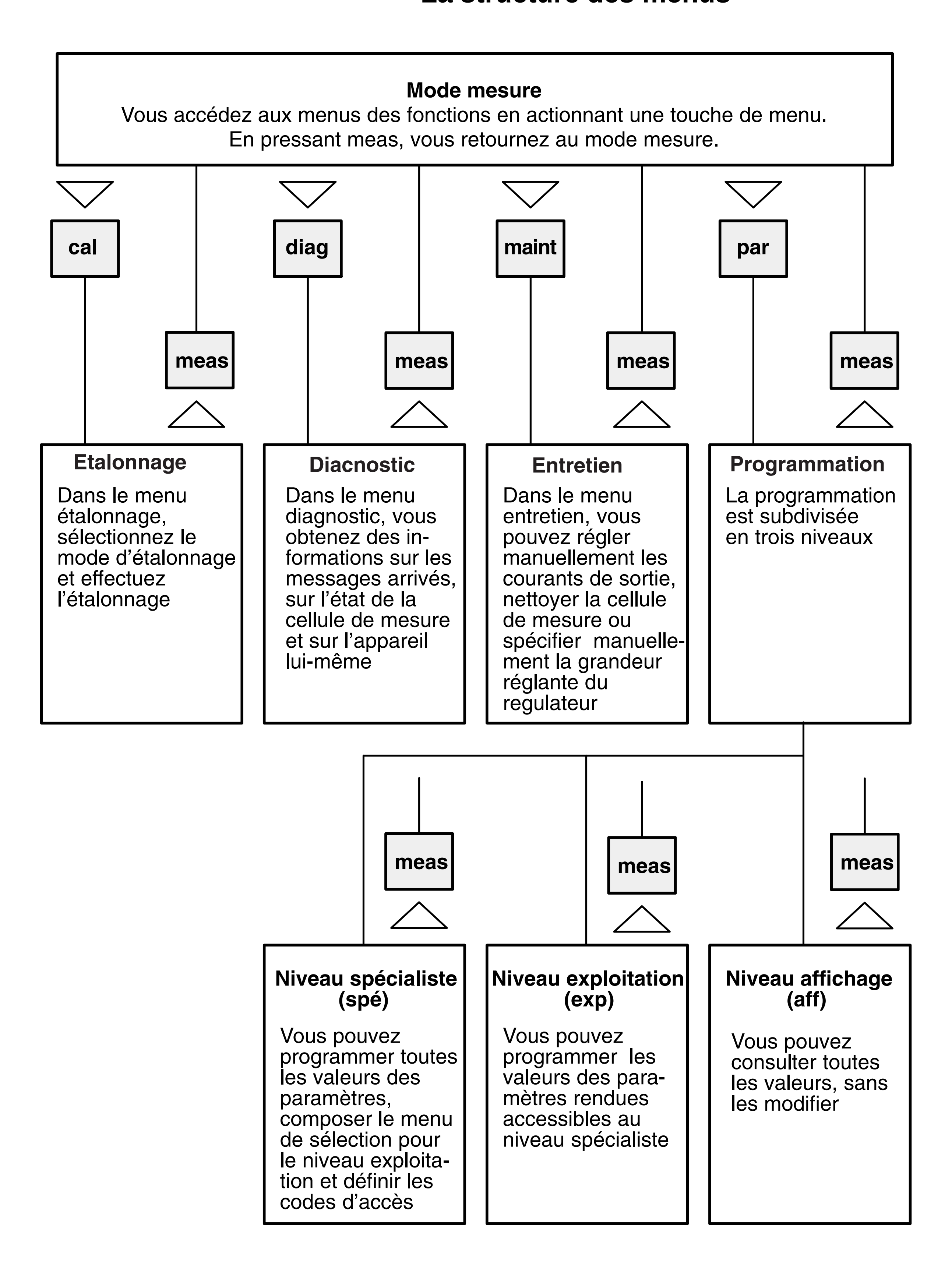
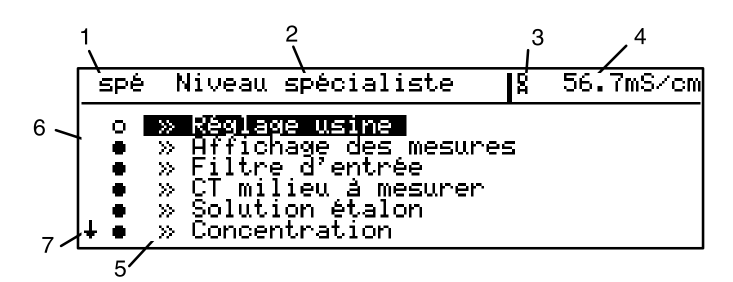


Fig. 3-2 Structure des menus

L' utilisation des menus

Lorsque l'étalonnage, l'entretien, la programmation ou le diagnostic sont actifs, l'écran affiche le menu qui permet de piloter les fonctions.
L'utilisateur est assisté par un affichage de 7 lignes qui lui fournit des informations en texte clair. La valeur mesurée programmée (4) et les messages d'état courants (3) restent toujoursvisibles durant l'utilisation .



L'affichage du menu comporte les éléments suivants :

1 L'abréviation vous indique dans quel menu vous vous trouvez :

cal	menu Etalonnage
maint	menu Entretien (maintenance)
aff	programmation, niveau affichage
exp	programmation, niveau exploitation
spé	programmation, niveau spécialiste
diag	menu Diagnostic
par	programmation, choix de la langue

2 Le titre du menu vous informe sur le niveau dans lequel vous vous trouvez

3 L'afficheur d'état indique les messages d'avertissement ($_{A}$) et/ou de défaillance (^{D}) courants.

4 La valeur mesurée est également visible dans les menus.

5 Le symbole » indique que ce menu comporte un sous-menu.

6 Le réglage des repères n'est visible que dans le menu Programmation. Au niveau spécialiste, vous pouvez interdire certains points du menu pour le niveau d'exploitation (voir p. 4-2).

7 Toutes les lignes ne peuvent pas être affichées à la fois dans le cas des menus d'une certaine longueur. Les symboles ↑ et ↓ vous renvoient à d'autres lignes du menu.

La correspondance des touches dans l'utilisation des menus :

meas

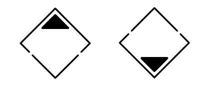
Quitter le système de menus et retourner au mode mesure. Les menus Etalonnage et Entretien vous demandent par sécurité si votre équipement de mesure est de nouveau opérationnel.

cal par maint diag

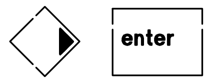
Abandon : vous pouvez utiliser la touche de menu pour abandonner une entrée (sans validation de la valeur) ou pour quitter un sous-menu.
Autrement dit : dans le menu Programmation, vous pouvez interrompre avec **par** , dans le menu Diagnostic avec **diag** etc.



Sélection d'un point de menu :

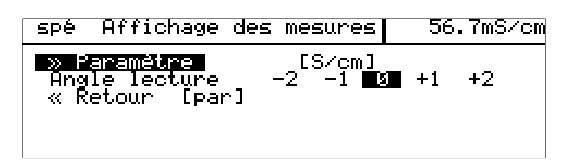


Choisissez le point de menu désiré avec les touches de défilement. La ligne sélectionnée apparaît en vidéo inverse (sur fond sombre).
Les touches de défilement possèdent une fonction de répétition: une pression prolongée fait défiler les lignes.

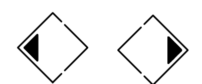


enter

Les touches ▶ ou **enter** vous font accéder au niveau suivant (inférieur) du menu



Modification d'un réglage :



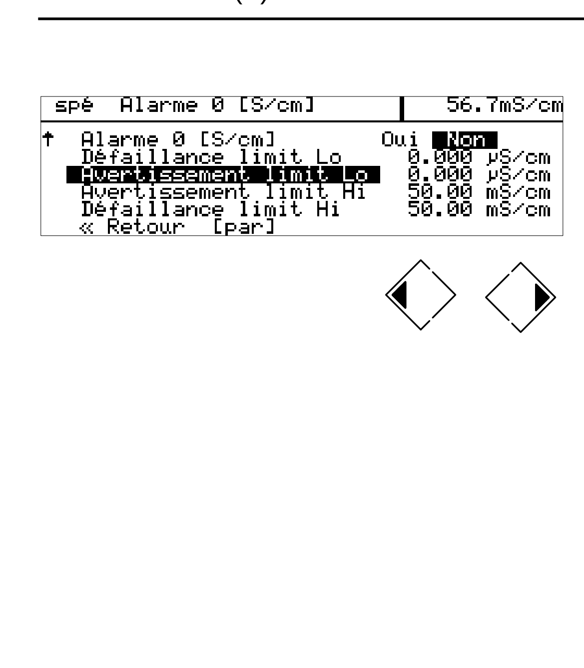
Vous pouvez modifier le paramètre avec les touches de commande du curseur. La position sélectionnée apparaît en vidéo inverse.
La position d'entrée clignote car elle a été modifiée mais pas encore validée.

enter

Pressez **enter** pour valider le nouveau paramètre. Le clignotement s'arrête.

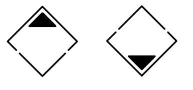
cal par maint diag

Avec la touche de menu (par ex. **par**) à la place de **enter**, l'ancien réglage est conservé.



Modification de valeurs numériques :

Déplace le curseur dans la zone d'entrée. A l'aide de ces touches, choisissez la position à l'intérieur de la zone d'entrée.
Si les valeurs ont un signe, pressez ◀ pour l'obtenir.
S'il faut modifier des valeurs numériques dont la zone d'entrée s'étend sur plusieurs décades (par ex. conductivité), le symbole ⇆ apparaît devant la valeur. Vous pouvez alors décaler la position décimale à l'aide des touches de commande du curseur.



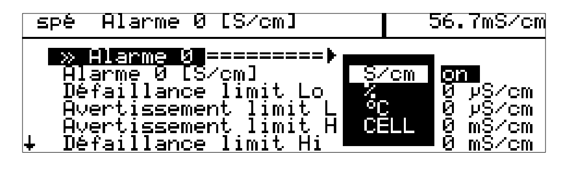
Avec les touches de défilement, vous pouvez faire apparaître les chiffres de 0 à 9 et changer le signe.

enter

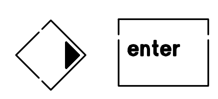
Pressez **enter** pour enregistrer le paramètre modifié dans la mémoire de l'appareil.



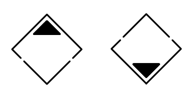
Avec la touche de menu (par ex. **par**) à la place de **enter** , l'ancien réglage est conservé.



Sélection à l'intérieur d'un menu déroulant :



Les touches ▶ ou **enter** vous permettent d'accéder à une sélection déroulante. Un menu apparaît en vidéo inverse.



Choisissez l'entrée souhaitée avec les touches de défilement. La ligne sélectionnée apparaît en vidéo inverse (sur fond clair).
La ligne d'entrée clignote car elle a été modifiée mais pas encore validée.

enter

Pressez **enter** pour valider le nouveau paramètre. Le clignotement s'arrête.

cal par maint diag

Avec la touche de menu (par ex. **par**) à la place de **enter** , l'ancien réglage est conservé.

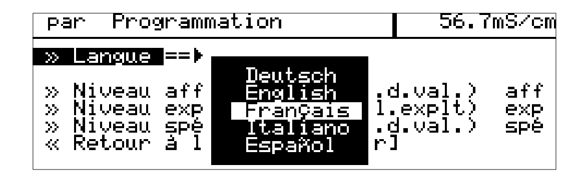
4 La programmation



La mise en service du Process Unit 77 (X) LF ne doit être effectuée que par des professionnels qualifiés en observant le mode d'emploi.

Avant la mise en service, une programmation complète doit être effectuée par un spécialiste du système.

Le choix de la langue



La langue des affichages et des textes de menus peut être choisie dans le menu d'entrée de la Programmation. Vous avez le choix entre allemand, anglais, français, italien et espagnol.
(en option suédois à la place d'espagnol)

Les trois niveaux de la Programmation

```
spé  Programmation                 56.7mS/cm
» Langue      [Français]

» Niveau affichage    (ens.d.val.)   aff
» Niveau exploitation (val.explt)    exp
» Niveau spécialiste (ens.d.val.)    spé
« Retour à la mesure  [par]
```

Le menu Programmation est subdivisé en trois niveaux suivant le degré de spécialisation de l'utilisateur : affichage, exploitation et spécialiste.

- Le niveau affichage permet uniquement de consulter la programmation mais pas de la modifier.
- Le niveau exploitation permet de programmer uniquement les points repérés dans le menu.
- Toutes les fonctions de programmation sont accessibles au niveau spécialiste. Des repères peuvent en outre être activés dans ce niveau pour chaque point de menu afin d'optimiser la composition du menu utilisateur.
  Un verrouillage par code d'accès, désactivable au besoin pour le niveau exploitation, protège l'accès au niveau exploitation et spécialiste.

L'abréviation affichée en haut à gauche de l'écran identifie les niveaux :

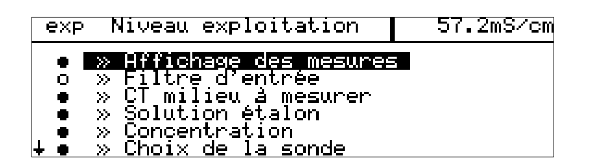
aff – niveau affichage
exp – niveau exploitation
spé – niveau spécialiste

L'accès au niveau exploitation peut être protégé au besoin par un code d'accès. L'accès au niveau spécialiste est toujours protégé par un code.

Le niveau affichage

Le niveau affichage vous permet de consulter l'ensemble de la programmation de l'appareil.
La programmation ne peut pas être modifiée!

Le niveau exploitation



Le niveau exploitation vous permet seulement de programmer certains réglages (points de menu) qui ont été autorisés au niveau spécialiste.

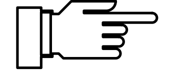
Le point placé devant la ligne du menu vous indique si le réglage est autorisé

- ● Ce point de menu peut être programmé.
- ○ Ce point a été interdit : il ne peut pas être programmé. Il est sauté au cours du défilement. Il peut toutefois être visualisé au niveau affichage.

L'accès au niveau exploitation peut être protégé par un code d'accès.

Le niveau spécialiste

Le niveau spécialiste permet de programmer l'ensemble des réglages de l'appareil y compris les codes d'accès. De plus, vous pouvez interdire par la programmation de repères certains points de menu qui ne doivent pas être accessibles dans le niveau exploitation.



Tous les points de menu sont accessibles à la livraison de l'appareil.

L'accès au niveau spécialiste est toujours protégé par un code.

La programmation des repères

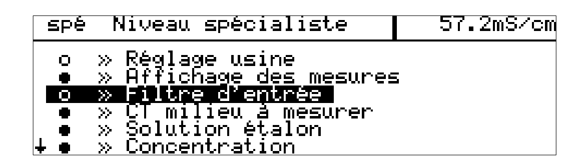


Un texte d'information explique la programmation des repères au niveau spécialiste.

La programmation de repères vous permet d'autoriser ou d'interdire certains points du menu Programmation (sauf „code d'accès") pour le niveau exploitation:

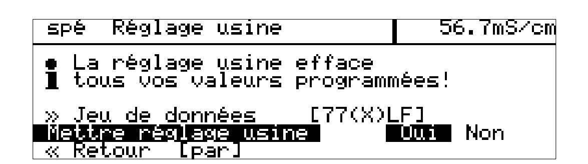
- ● Ce point de menu est autorisé : il peut être programmé au niveau exploitation.
- ○ Ce point de menu est interdit : il ne peut pas être programmé au niveau exploitation. Il peut toutefois être visualisé au niveau affichage.

Comment programmer le repère

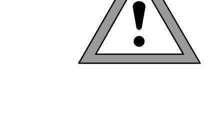


Allez sur le repère avec ◀ .
Pressez ▼ ou ▲ pour autoriser (●) ou interdire (○) le point de menu.
Validez le réglage avec **enter** .

Le réglage usine

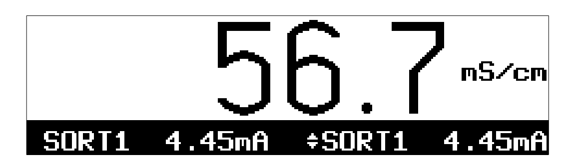


Au niveau spécialiste, vous avez la possibilité de remettre toutes les données de la programmation au réglage effectué en usine.

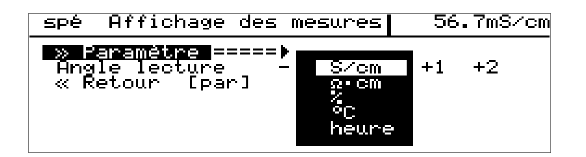


Avant une nouvelle mise en service du Process Unit 77 (X) LF, une programmation complète doit être effectuée par un spécialiste du système.

L'affichage des mesures



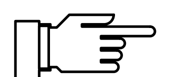
Vous pouvez définir dans la programmation quelle valeur de mesure doit apparaître dans le mode mesure sur le grand afficheur. Les paramètres suivants peuvent être affichés :



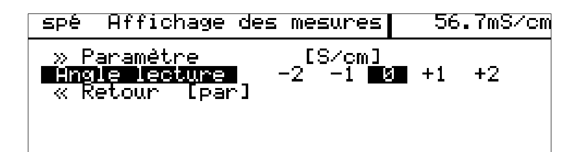
- conductivité mesurée
- résistivité
- concentration (uniquement option 359, 360, 502)
- température mesurée (°C)
- heure

Les paramètres suivants peuvent en outre être visualisés sur les afficheurs secondaires :

• MAN	température mesurée manuellement (°C)
• SORT1	courant de sortie 1
• SORT2	courant de sortie 2 (uniquement avec l'option 487)
• Xw	consigne du régulateur (uniquement avec l'option 353 et régulateur actif)
• REG Y	grandeur réglante du régulateur (uniquement avec l'option 353 et régulateur actif)
• DATE	date

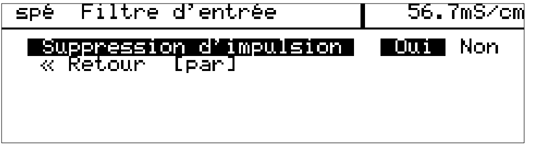


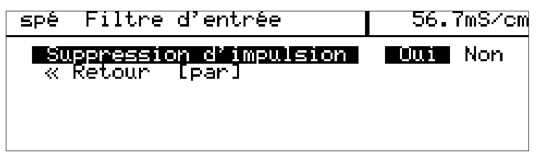
Pour la sélection du paramètre sur l'afficheur secondaire, voir p. 3-2.

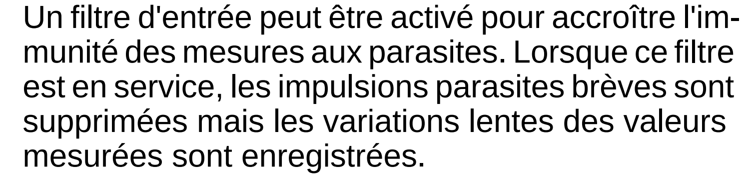


Le point de menu „Angle de lecture“ vous permet de modifier l'angle de lecture de l'afficheur.
Si l'appareil est fixé très haut ou très bas sur le mur, vous pouvez optimiser l'angle de lecture de l'afficheur en fonction de vos besoins.
Sélectionnez avec ◀ et ▶ l'angle de lecture désiré (+ pour orienter l'angle de lecture vers le haut et – pour l'orienter vers le bas) et validez votre choix avec **enter**.
La modification est effectuée directement sur l'afficheur.

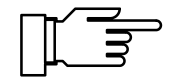
Le filtre d'entrée







Un filtre d'entrée peut être activé pour accroître l'immunité des mesures aux parasites. Lorsque ce filtre est en service, les impulsions parasites brèves sont supprimées mais les variations lentes des valeurs mesurées sont enregistrées.



Si vous souhaitez enregistrer les variations rapides des valeurs, le filtre d'entrée doit être désactivé.

La compensation de température du milieu

La conductivité de la solution à mesurer est liée à la température. La programmation d'un coefficient de température pour la solution à mesurer et d'une température de référence permet de convertir toutes les valeurs de conductivité à la température de référence.

La relation entre la conductivité et la température est plus ou moins linéaire.
Par conséquent, fixez la température de référence au voisinage de la température du processus. C'est là que les écarts entre la valeur de mesure à compensation linéaire et la conductivité „réelle“ sont les plus faibles.

Lorsque la correction CT du milieu est activée, l'écran indique „CT“ dans le mode mesure.

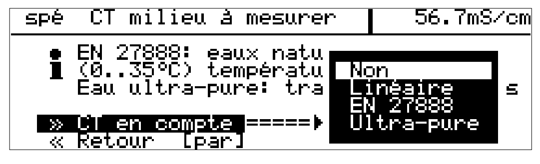
Vous pouvez choisir le mode de compensation de la température dans la programmation :

- Non
  Pas de compensation de température
- Linéaire
  Compensation linéaire de la température avec entrée du coefficient de température et de la température de référence.

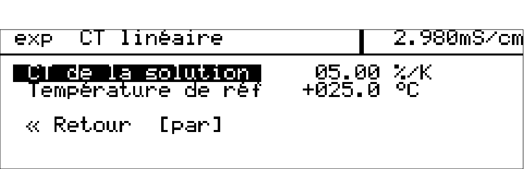
L'appareil convertit la conductivité de la solution mesurée à la température de référence.

- EN 27888
  Compensation de température pour les eaux naturelles suivant EN 27888. La compensation agit entre 0 et 35°C, la température de référence est de 25°C.
- Eau ultra-pure
  (avec l'option 392 en plus : compensation de température pour l'eau ultra-pure contenant des traces d'impuretés (eau alimentaire de chaudière, etc.) jusqu'à H_2O ultra-pure à 0,055 µS/cm (25 °C). La compensation agit entre 0 et 158 °C. La température de référence est de 25 °C.

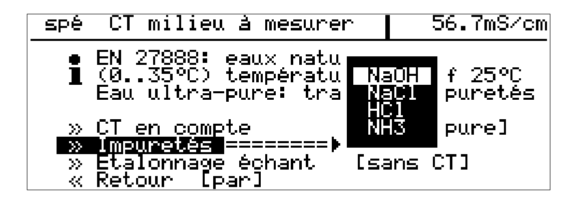
Comment programmer la compensation de température



Sélectionnez avec ▼ le point de menu „CT milieu à mesurer” dans le menu Programmation. Choisissez dans le menu déroulant „CT en compte Non“, „Linéaire“ ou „EN 27888“ (avec l'option 392 également „Eau ultra-pure“).

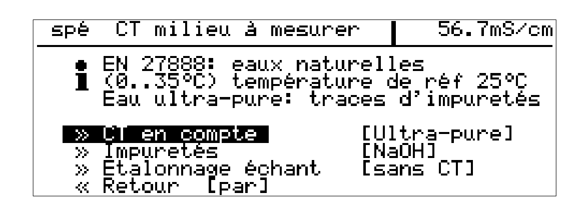


Si vous avez programmé ”CT en compte linéaire”, vous pouvez entrer le CT de la solution et la température de référence.



Si vous avez programmé ”Eau ultra-pure” (uniquement avec l'option 392), vous pouvez sélectionner la nature des impuretés dans le menu déroulant :

- eau ultra-pure alcaline (NaOH)
- eau ultra-pure neutre (NaCl), en cas de mesure de la conductivité dans le traitement de l'eau après le filtre à lit mélangé
- eau ultra-pure acide (HCl), en cas de mesure de la conductivité **après** le filtre à cations
- eau ultra-pure ammoniacale (NH_3)



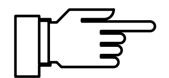
Si vous avez programmé l'un des calculs précédents du CT, l'appareil affiche „Etal. échant“ comme point de menu supplémentaire. Vous pouvez alors choisir si l'étalonnage sur échantillon doit se faire avec ou sans calcul de CT (voir p. 5-8).

La solution d'étalonnage



Pour l'étalonnage automatique de la cellule de mesure, il est nécessaire d'indiquer la solution d'étalonnage utilisée.
Choissez votre solution d'étalonnage dans le menu déroulant.
(Tableaux, voir p. 12-1)

La concentration



Vous ne pouvez utiliser la détermination de la concentration que si votre appareil est équipé de l'option 359, 360 ou 502.

Le Process Unit 77 (X) LF détermine à partir des valeurs de conductivité et de température mesurées la concentration en substances en pourcentage pondéral (% poids) pour H_2SO_4, HNO_3, HCl, NaOH ou NaCl (avec l'option 360 : mélanges spécifiques, avec l'option 502 : tableau de concentrations à entrer).

Conditions préalables à la détermination de la-concentration

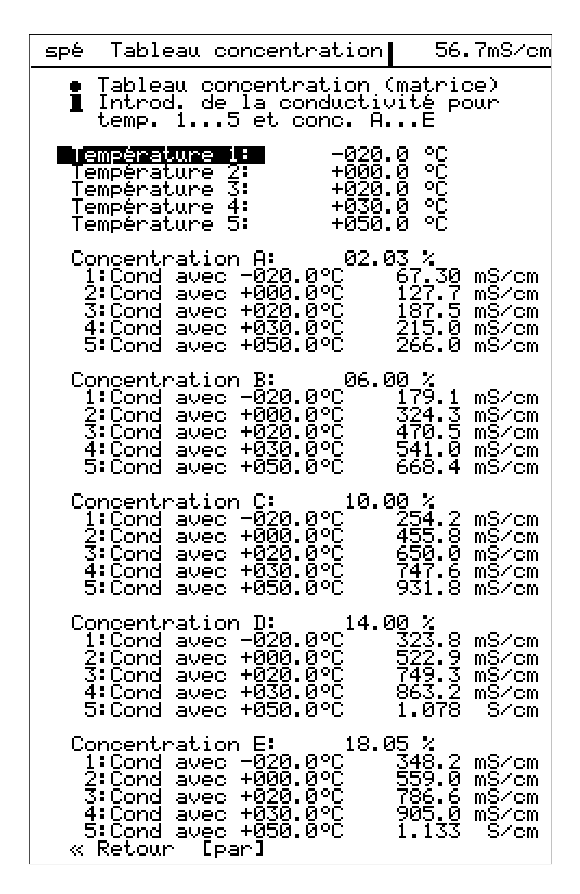
Pour une détermination fiable de la concentration, vous devez respecter entre autres les conditions générales suivantes :

- Le calcul de la concentration est basé sur la présence d'un mélange pur de deux substances (par ex. eau – acide chlorhydrique). En présence d'autres substances dissoutes, par ex. de sels, les valeurs de concentration sont erronées.
- Dans les plages de faible pente de la courbe (par ex. aux limites de plage), de légères variations de la conductivité peuvent correspondre à de fortes variations de la concentration. Ceci peut se traduire par un affichage instable de la valeur de concentration.
- Etant donné que la concentration est calculée à partir des valeurs mesurées de conductivité et de température, il est important que la température soit mesurée avec précision. De ce fait, il faut également veiller à l'équilibre thermique entre la cellule de mesure et le milieu à mesurer.

spé Concentration 56.7mS/cm
» Solution ====▸
« Retour [par]
H2SO4 0-30%
H2SO4 32-84%
H2SO4 92-99%
HNO3 0-30%
HNO3 35-96%
HCl 0-18%
HCl 22-39%
NaOH 0-14%
NaOH 18-50%
NaCl 0-26%
Tableau

Détermination de la concentration pour des substances prédéfinies

La page 10-4 comporte un tableau avec les plages de mesure de la concentration des substances données.
Les pages 11-2 et suivantes décrivent l'allure de la conductivité pour les cinq substances en fonction de la concentration et de la température du milieu.



Détermination de la concentration à l'aide d'un tableau à entrer (option 502)

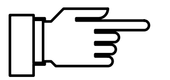
Le tableau utilisé se présente sous la forme d'une matrice 5 x 5. Les températures, les concentrations et les conductivités correspondantes peuvent être programmées librement.

	Conc. A	Conc. B	Conc. C	Conc. D	Conc. E
Temp. 1	A1	B1	C1	D1	E1
Temp. 2	A2	B2	C2	D2	E2
Temp. 3	A3	B3	C3	D3	E3
Temp. 4	A4	B4	C4	D4	E4
Temp. 5	A5	B5	C5	D5	E5

Conditions applicables au tableau :

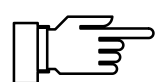
- Les températures „Temp. 1“ ... „Temp. 5“ doivent être croissantes, c'est à dire que „Temp. 1“ est la température la plus faible et „Temp. 5“ la température la plus élevée.
- Les concentrations „Conc. A“ ... „Conc. E“ doivent être croissantes, c'est à dire que „Conc. A“ est la concentration la plus faible et „Conc. E“ la concentration la plus élevée.
- Les valeurs de conductivité du tableau „A1“ ... „E1“, „A2“ ... „E2“, etc. doivent toutes être croissantes ou décroissantes dans le tableau. Il ne doit pas y avoir de points d'inflexion !

L'appareil de mesure vérifie automatiquement les valeurs du tableau. Il signale les entrées erronées dans le texte d'information et les marque au bord du tableau.



Il est conseillé de procéder à une compensation de la sonde de température pour accroître la précision de mesure, en particulier dans le cas des calculs de concentration, voir p. 7-2.

Si la détermination de la concentration n'est pas utilisée :



Ce n'est que si l'alarme de concentration est activée que les limites de plage (0 ... 100 %) servant à la détermination de la concentration du Process Unit 77 (X) LF sont surveillées.

Si vous n'utilisez pas la détermination de la concentration sur un appareil équipé de l'option 359, 360 ou 502, désactivez l'alarme de concentration car dans le cas contraire, le message d'erreur „Défa concentration" serait généré avec certaines valeurs de conductivité (par ex. > 800 mS/cm).

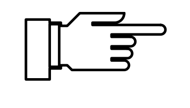
Le choix de la sonde

Ce menu permet de sélectionner le type de capteur ("type de sonde") et de programmer au besoin toutes les caractéristiques du capteur utilisé et de la sonde de température.

Le type de sonde

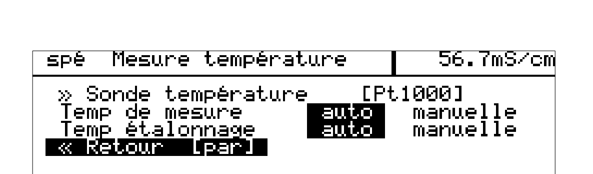
```
spé  Choix de la sonde   56.7mS/cm
» Type de sonde
» Mesure températ   Sonde SE 600
Constante de cell   Sonde SE 602   cm
Sensocheck          Sonde SE 603
                    Sonde SE 604
« Retour  [par]     Sonde ZU 0071
                    Autre 2 pôles
                    Autre 4 pôles
```

Lorsque vous sélectionnez les capteurs SE 600, SE 602, SE 603, SE 604 ou ZU 0071, la sonde de température et la constante de cellule nominale sont automatiquement préréglées. Lorsque vous sélectionnez d'autres cellules à 2 ou 4 pôles, vous devez entrer en plus la sonde de température utilisée et la constante de cellule.

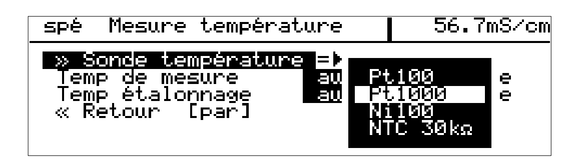


En cas de modification du type de sonde, la valeur de la constante de cellule nominale est adoptée en tant que préréglage. La nouvelle constante de cellule est enregistrée dans le rapport d'étalonnage comme données d'entrée. Le jeu de données du réglage „Autre 2 pôles" ou „Autre 4 pôles" est conservé lors du prochain changement du type de sonde.

La mesure de la température

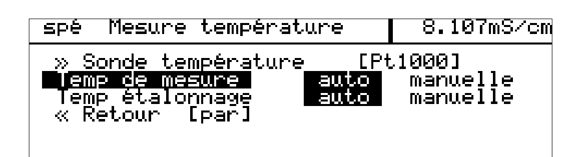


Dans le sous-menu „Mesure de température", vous pouvez sélectionner la sonde de température utilisée, choisir entre la mesure de température automatique et manuelle et entrer le cas échéant la température mesurée manuellement de même que la température manuelle d'étalonnage.



Sonde de température

Si le type de sonde „Autre 2 pôles“ ou „Autre 4 pôles“ a été sélectionné, vous pouvez choisir dans ce menu déroulant la sonde de température utilisée. Vous avez le choix entre les sondes suivantes : Pt 100 / Pt 1000 / Ni 100 / NTC 30 kΩ



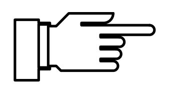
Compensation automatique de température

Lors de la compensation automatique de température, la température du processus est mesurée par le Process Unit 77 (X) LF avec la sonde de température sélectionnée.

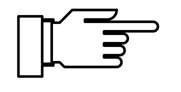


Si vous utilisez la compensation automatique de la température, une sonde de température raccordée à l'entrée température du Process Unit 77 (X) LF doit plonger dans le processus !
Si aucune sonde de température n'est raccordée au Process Unit 77 (X) LF, il faut utiliser l'entrée manuelle de la température.

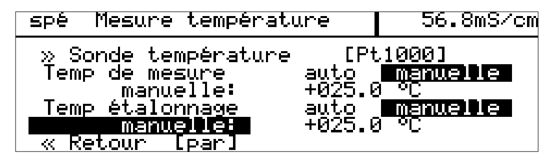
Compensation manuelle de la température



La compensation manuelle de la température n'a de sens que si le processus se déroule à température constante !
Lorsque „Temp de mesure manuelle“ est programmé, l'écran affiche „TEMP.MAN“ dans le mode mesure. L'indication „TEMP.MAN“ n'apparaît pas lorsque l'afficheur de mesure affiche la température mesurée lors de la mesure manuelle de la température. Vous pouvez afficher la température manuelle programmée sur l'afficheur secondaire (voir p. 3-2).

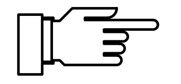


Si „Temp. de mesure manuelle“ est programmé, la mesure automatique de la température se poursuit, l'affichage, les seuils et les messages d'alarme sont pilotés par la valeur de mesure.



Vous devez entrer la température du processus :

Mesurez la température du milieu, par ex. à l'aide d'un thermomètre en verre ou assurez-vous que la température du milieu est stable, par ex. à l'aide d'un thermostat. Entrez la température mesurée et validez-la.

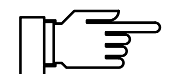


La compensation manuelle de la température d'étalonnage est indiquée lorsque la sonde de température reste dans le processus durant l'étalonnage.

Sensocheck®

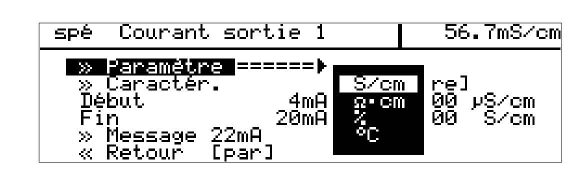
Activez ou désactivez ici la surveillance du capteur pour la cellule de mesure de conductivité.

Sensocheck® délivre le message „Aver Sensocheck“ en cas de dépassement notable de la plage de mesure. Ce message est notamment émis dans le cas des cellules à 2 pôles lorsque des erreurs de mesure importantes (10 ... 30 %) se produisent suite à une polarisation ou à un encrassement.
En même temps, Sensocheck® surveille l'influence des câbles. Le signal d'avertissement est généré par exemple en cas d'utilisation de câbles de mesure inadaptés ou trop longs par rapport à la plage de mesure.



La fonction Sensocheck est désactivée à la livraison.

La sortie 1

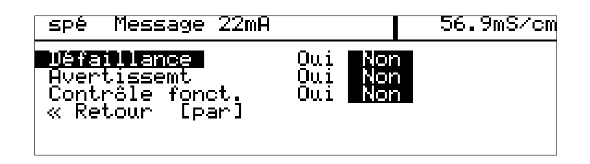


- La sortie 1 est à isolation galvanique et fonctionne comme source de courant pour le courant de boucle de 4 ... 20 mA (bloc d'alimentation nécessaire).
  Elle fournit à l'appareil l'énergie provenant du courant de boucle et transmet sous forme analogique le paramètre programmable.
  Le courant de sortie peut être visualisé sur un afficheur secondaire (voir p. 3-2).
  Vous pouvez affecter le courant de sortie à l'un des paramètres suivants :

- conductivité mesurée
- résistivité
- concentration (option 359, 360, 502)
- température mesurée (°C)

Le courant de sortie est gelé à sa dernière valeur:

- pendant l'étalonnage
- dans la fonction générateur de courant (entrée manuelle)
- dans le menu „ **maint** „Entretien du poste de mesure“
- pendant un lavage



La sortie de courant 1 peut être programmée pour délivrer les signaux NAMUR défaillance, avertissement et contrôle fonctionnel (message 22 mA). Le courant de sortie est alors mis à 22 mA lors de l'émission d'un message. (Voir également le traitement des alarmes p. 4-24.)





Dans le mode Multidrop de l'interface HART®, le courant de sortie 1 est fixé à 4 mA. Dans le mode Multidrop, l'appareil absorbe brièvement un courant d'env. 22 mA lors de la mise sous tension.

Caractéristiques de sortie de la sortie de courant

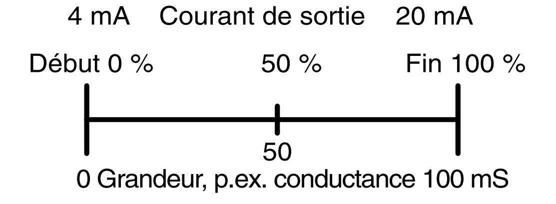
```
spé  Courant sortie 1          56.8mS/cm
 » Paramètre
 » Caractér. ======▸ Linéaire
 Début          4mA  Trilinéaire     m
 Fin           20mA  Fonction        m
 » Message 22mA      Tableau
 « Retour  [par]
```

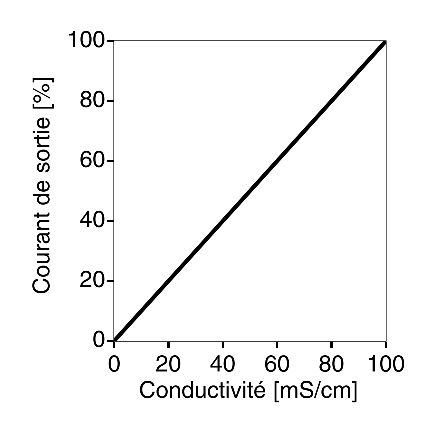
Vous pouvez programmer quatre caractéristiques de sortie pour la sortie :

- linéaire
- trilinéaire (bilinéaire)
- fonction
- tableau (option 449)

Si la valeur initiale est inférieure à la valeur finale, la caractéristique de sortie est montante. Vous pouvez programmer une caractéristique de sortie descendante en spécifiant pour la valeur finale la valeur la plus faible et pour la valeur initiale la valeur la plus élevée du paramètre.

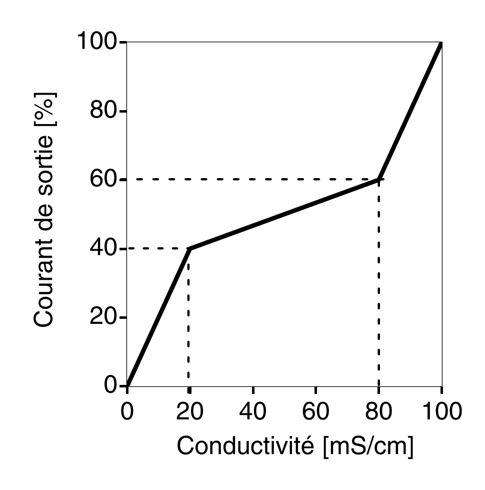
Caractéristique de sortie linéaire





Vous pouvez définir la fourchette de mesure qui correspond à la plage de courant 4 ... 20 mA en programmant une valeur initiale et une valeur finale pour le paramètre.

Les fourchettes de mesure admissibles sont indiquées dans les caractéristiques techniques, chap. 10.

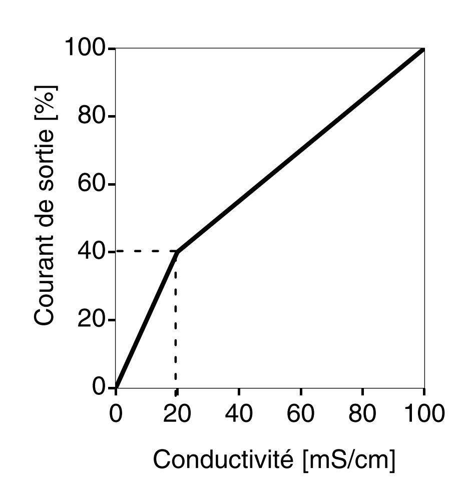


Caractéristique de sortie trilinéaire

Vous pouvez définir la fourchette de mesure qui correspond à la plage de courant 4 ... 20 mA en programmant une valeur initiale et une valeur finale pour le paramètre.
Vous pouvez en outre programmer deux points angulaires. La caractéristique de sortie sera alors divisée en trois parties de pente différente.

Exemple :

Début :	0 mS/cm
1er point angulaire X :	20 mS/cm
1er point angulaire Y :	40 %
2ème point angulaire X :	80 mS/cm
2ème point angulaire Y :	60 %
Fin :	100 mS/cm

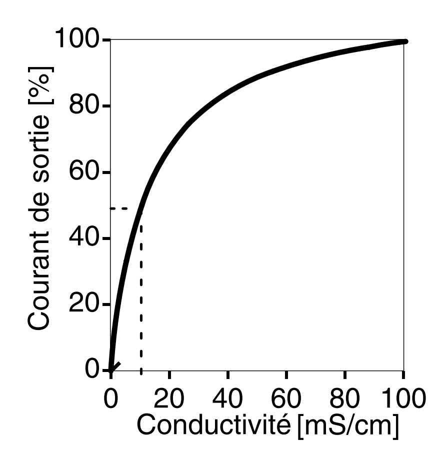


Caractéristique de sortie bilinéaire

Vous pouvez programmer une caractéristique de sortie bilinéaire en programmant dans la caractéristique de sortie trilinéaire les mêmes valeurs X et Y pour les deux points angulaires.
Vous pouvez définir la fourchette de mesure qui correspond à la plage de courant 4 ... 20 mA en programmant une valeur initiale et une valeur finale pour le paramètre.
Vous pouvez en outre programmer un point angulaire. La caractéristique de sortie sera alors divisée en deux parties de pente différente.

Exemple :

Début :	0 mS/cm
1er point angulaire X :	20 mS/cm
1er point angulaire Y :	40 %
2ème point angulaire X :	20 mS/cm
2ème point angulaire Y :	40 %
Fin :	100 mS/cm



Caractéristique de sortie „Fonction“

Dans le cas notamment de la mesure des faibles conductivités, il est préférable de mesurer sur plusieurs décades tout en ayant une résolution élevée pour les faibles conductivités.
La caractéristique de sortie „Fonction“ réalise un courant de sortie non linéaire. En programmant un point à 50 %, on obtient un allongement quelconque au début de mesure et une compression en fin de mesure. Cette façon de faire permet de générer notamment des caractéristiques de sortie logarithmiques avec une bonne approximation.

Vous pouvez définir la fourchette de mesure qui correspond à la plage de courant 4 ... 20 mA en programmant une valeur initiale et une valeur finale pour le paramètre. Vous pouvez en outre programmer un point à 50 % (à 10 ou 12 mA).

Le courant de sortie est calculé entre la valeur initiale et la valeur finale d'après les formules suivantes :

$$\text{Courant de sortie (4-20 mA)} = \frac{(1 + K)\,x}{1 + K\,x}\ 16\text{ mA} + 4\text{ mA}$$

$$K = \frac{F + I - 2\,X50\%}{X50\% - 1} \qquad x = \frac{M - I}{F - I}$$

I :	Valeur initiale à	4 mA
X50% :	Valeur 50% à	10 (12) mA
F :	Valeur finale à	20 mA
M :	Valeur mesurée	

Exemple :
Caractéristique de sortie logarithmique sur une décade

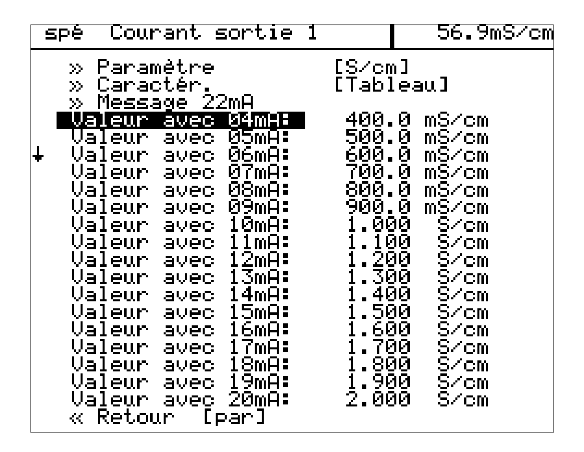
Approximation d'une caractéristique de sortie logarithmique dans la plage 10 ... 100 µS/cm (une décade) :

Début :	10,0 µS/cm
Point 50 % :	31,6 µS/cm
Fin :	100,0 µS/cm

Exemple :
Caractéristique de sortie logarithmique sur deux décades

Approximation d'une caractéristique de sortie logarithmique dans la plage 1 ... 100 µS/cm (deux décades):

Début :	1,00 µS/cm
Point 50 % :	10,0 µS/cm
Fin :	100,0 µS/cm

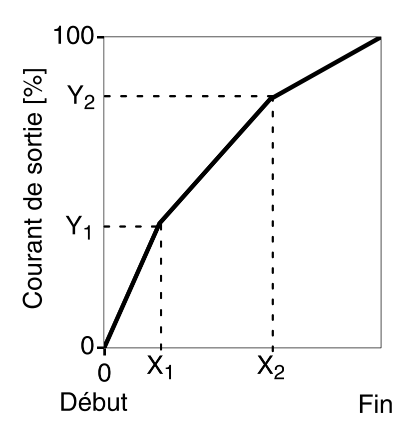


Caractéristique de sortie par tableau à entrer (option 449)

Si votre Process Unit 77 (X) LF est équipé de l'option 449, vous pouvez entrer dans ce tableau l'allure de la caractéristique de la sortie courant par pas de 1 mA.
La pente du tableau entré doit être soit positive (croissante), soit négative (décroissante) sur toute la longueur. Le Process Unit 77 (X) LF vérifie si la caractéristique comporte des points d'inflexion.

Messages d'erreur à la programmation de la sortie

Le courant de sortie délivré est linéaire (défini uniquement par la valeur initiale et la valeur finale) et le message d'alarme ”Aver paramètre courant” est généré si l'une des conditions suivantes est remplie lors de la programmation :

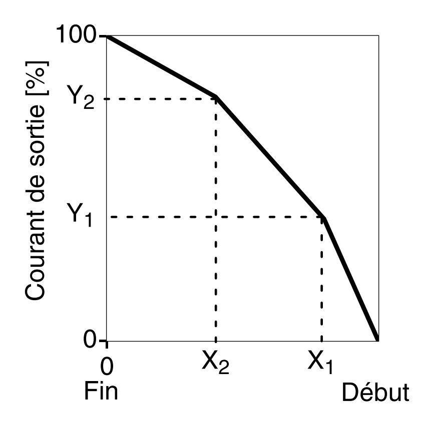


Caractéristique trilinéaire (bilinéaire) (montante, début < fin) :

- 1er point angulaire X ≤ début
- 2ème point angulaire X ≥ fin
- 1er point angulaire X > 2ème point angulaire X
- 1er point angulaire Y ≤ 0 %
- 2ème point angulaire Y ≥ 100 %
- 1er point angulaire Y > 2ème point angulaire Y

Caractéristique bilinéaire (montante, début < fin) :

- 1er point angulaire X = 2ème point angulaire X et 1er point angulaire Y ≠ 2ème point angulaire Y



Caractéristique trilinéaire (bilinéaire) (descendante, début > fin) :

(le début est toujours à 0 %
la fin est toujours à 100 %
1er point angulaire X est toujours au début
2ème point angulaire X est toujours à la fin)

- 1er point angulaire X ≥ début
- 2ème point angulaire X ≤ fin
- 1er point angulaire X < 2ème point angulaire X
- 1er point angulaire Y ≤ 0 %
- 2ème point angulaire Y ≥ 100 %
- 1er point angulaire Y < 2ème point angulaire Y

Caractéristique bilinéaire (descendante, début > fin) :

- 1er point angulaire X = 2ème point angulaire X et 1er point angulaire Y ≠ 2ème point angulaire Y

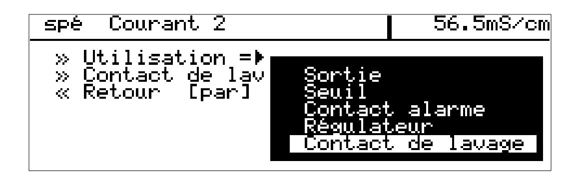
Caractéristique „Fonction“ (montante, début < fin) :

- point à 50% ≤ début
- point à 50% ≥ fin

Caractéristique „Fonction“ (descendante, début > fin) :

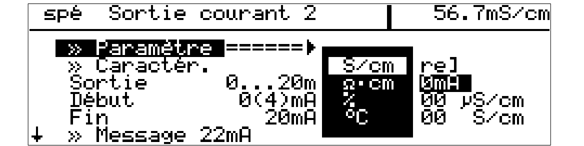
- point à 50% ≥ début
- point à 50% ≤ fin

La sortie 2



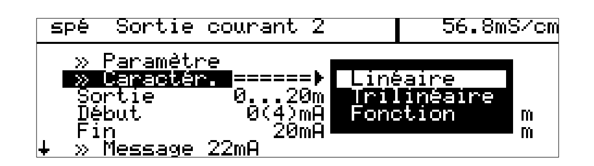
Si votre appareil est équipé de l'option 487, vous pouvez utiliser une sortie supplémentaire. La sortie à isolation galvanique 2 fonctionne comme source de courant 0 (4) ... 20 mA (bloc d'alimentation nécessaire). Elle sert à transmettre un autre paramètre programmable ou peut être utilisée comme sortie de commutation pour des seuils ou des alarmes ou comme contact de lavage. Si l'appareil est en outre équipé de l'option 353 (fonction régulateur), la sortie peut également être utilisée comme sortie régulateur.

Programmée comme sortie de courant



Si la sortie 2 est programmée comme sortie de courant, l'un des paramètres suivants peut être émis :

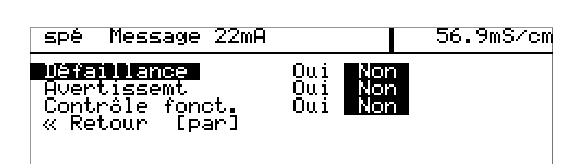
- conductivité
- résistivité
- concentration (option 359, 360, 502)
- température mesurée



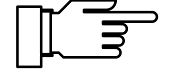
Vous pouvez programmer une caractéristique linéaire, trilinéaire ou une caractéristique fonction (voir également p. 4-11 et pages suivantes).

```
spé Sortie courant 2        56.8mS/cm
 » Paramètre        [S/cm]
 » Caractér.        [Linéaire]
  Sortie     0...20mA  4...20mA
  Début       0(4)mA    0.000 µS/cm
  Fin           20mA    2.000  S/cm
 » Message 22mA
```

En plus du paramètre et de la caractéristique, il est aussi possible de programmer le courant de sortie (0 ... 20 mA ou 4 ... 20 mA), le début de mesure et la fin de mesure.

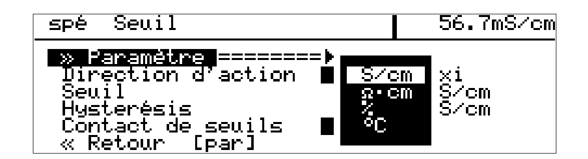


La sortie de courant 2 peut être programmée pour délivrer les signaux NAMUR défaillance, avertissement et contrôle fonctionnel (message 22 mA). Le courant de sortie est alors mis à 22 mA lors de l'émission d'un message.
(Voir également le traitement des alarmes, p. 4-24)



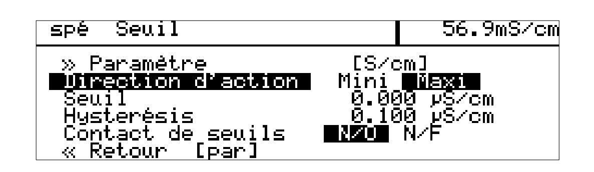
La sortie 2 est passive. Elle nécessite une alimentation supplémentaire (par ex. séparateur d'alimentation WG 21).

Programmée comme contact de seuil



Si la sortie 2 est programmée comme contact de seuil, elle peut être pilotée par les paramètres suivants :

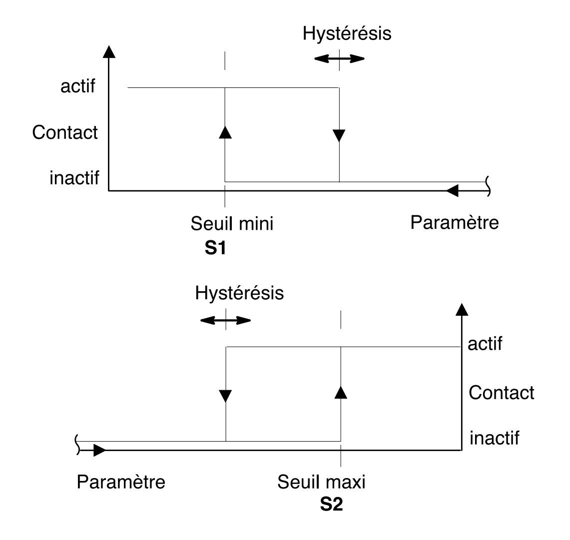
- conductivité
- résistivité
- concentration (option 359, 360, 502)
- température mesurée

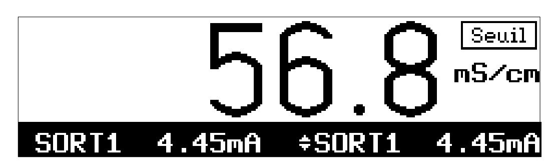


Vous pouvez programmer le contact :

- Le paramètre
  commande le contact de seuil.
- La direction d'action
  indique si le contact est activé lorsque le paramètre est inférieur (mini) ou supérieur (maxi) au seuil.
- Le seuil
  définit la limite d'activation du contact.
- L'hystérésis
  définit de combien le seuil doit être dépassé (maxi ou mini) avant que le contact soit désactivé.
- Contact de travail ou de repos
  définit si le contact actif est fermé (travail) ou ouvert (repos).

Seuils et hystérésis

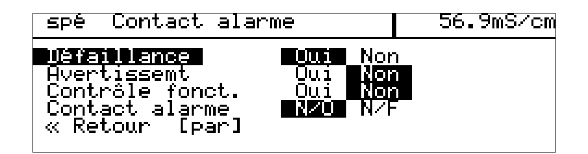




Lorsque la valeur mesurée dépasse le seuil programmé, „Seuil“ apparaît sur l'écran.
La sortie 2 est active.



Le contact de seuil est inactif durant la programmation !
Lors d'un étalonnage sur échantillon, l'indication „Seuil“ est masquée par „Echant“!

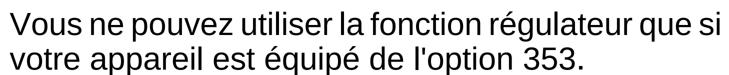


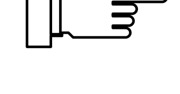
Programmée comme contact d'alarme

Le contact d'alarme sert à l'émission des signaux NAMUR défaillance, avertissement et contrôle fonctionnel. Ces signaux sont déclenchés par le traitement des alarmes.
Vous pouvez choisir entre contact de travail et contact de repos.

(Voir également le traitement des alarmes, p. 4-24)

Programmée comme régulateur





Vous ne pouvez utiliser la fonction régulateur que si votre appareil est équipé de l'option 353.

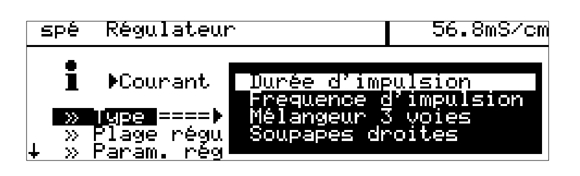
Vous avez le choix entre des régulateurs numériques cadencés et des régulateurs PI analogiques. Les régulateurs ne peuvent fonctionner que sur une seule plage car seule la sortie 2 est disponible pour délivrer la grandeur réglante. Vous devez par conséquent choisir (programmer) la plage dans laquelle le régulateur doit fonctionner:

- Plage au-dessous de la valeur de consigne :
  0 ... +100 %
- Plage au-dessus de la valeur de consigne :
  0 ... –100 %

Le régulateur ne fonctionne dans les deux sens que pour le pilotage d'un mélangeur 3 voies.

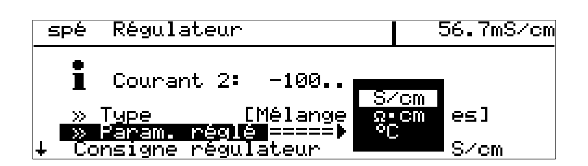
Lorsqu'il s'agit d'un régulateur de type P (temps de compensation = 0), il suffit de programmer la plage de régulation utilisée. Il est cependant nécessaire d'entrer des paramètres convenables pour la plage non utilisée sous peine de générer le message d'erreur „Aver param régulateur“.

En cas d'utilisation comme régulateur PI (temps de compensation ≠ 0), il est impératif de programmer également la plage non utilisée. En raison du temps d'intégration, la grandeur réglante est influencée par les deux plages de régulation.



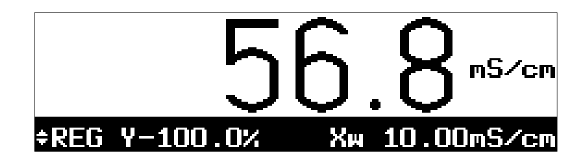
Vous disposez des quatre types de régulateurs suivants :

- Régulateur à durée d'impulsion (cadencé)
- Régulateur à fréquence d'impulsion (cadencé)
- Mélangeur 3 voies (analogique)
- Soupape droite (analogique)



Les **grandeurs réglées** programmables sont :

- conductivité
- résistivité
- température mesurée (°C)



La valeur momentanée de la grandeur réglante (REG Y [%]) et la valeur de consigne du régulateur (X_W) peuvent être visualisées sur l'afficheur secondaire dans le mode mesure.

Grâce à l'**alarme de temps de dosage** programmable, vous pouvez surveiller le temps pendant lequel la grandeur réglante est à +100 % ou à –100 %, c'est-à-dire lorsque la vanne est entièrement ouverte.
Un dépassement de ce temps peut par ex. indiquer un manque de réactif ou une soupape défectueuse.

La caractéristique de régulation

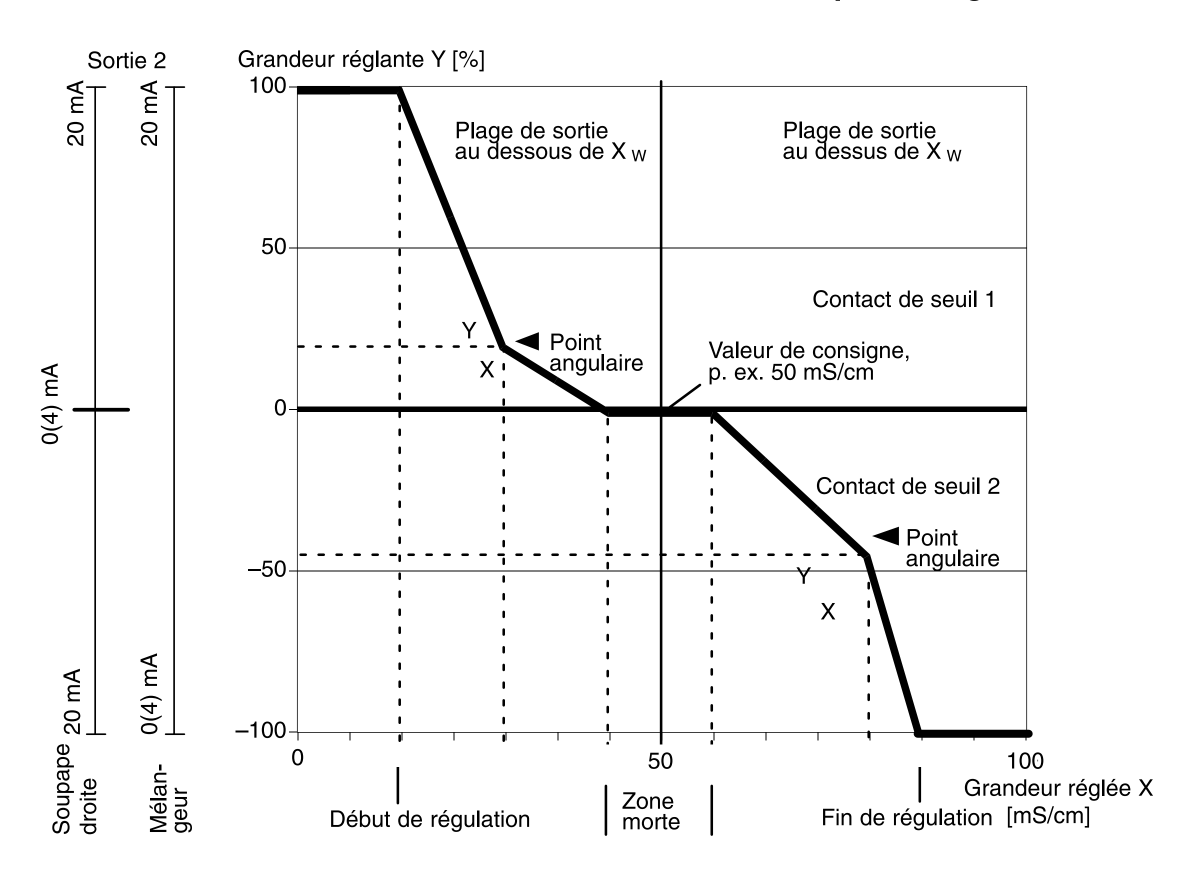
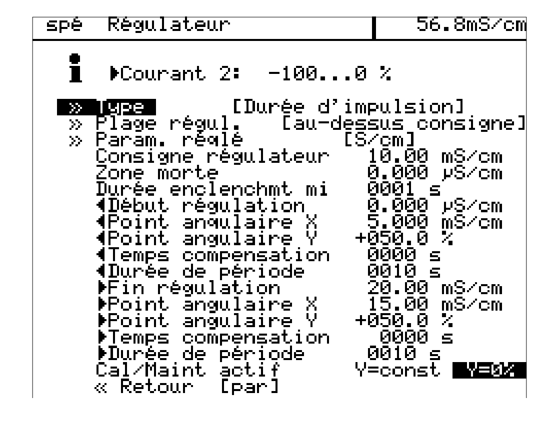


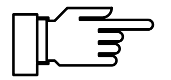
Fig. 4-1 Caractéristique de régulation



La Fig. 4-1 montre la caractéristique du régulateur du Process Unit 77 (X) LF . Tous les points de la caractéristique peuvent être programmés :

- La plage de sortie définit dans quelle plage le régulateur est actif : au-dessus ou au-dessous de la valeur de consigne X_W (sauf mélangeur 3 voies)
- La valeur de consigne est la valeur visée par la régulation.
- Début de régulation et

- fin de régulation
  définissent la plage de régulation.
  En dehors de cette plage, la grandeur réglante a une valeur fixe de +100 % ou -100 %.
- Il n'y a pas de régulation dans la zone morte.
  La zone morte s'étend symétriquement de part et d'autre de la valeur de consigne. Sa largeur est programmable.
- Avec le point angulaire X et le point angulaire Y, vous pouvez programmer un point angulaire pour les deux plages de régulation (◀ : grandeur réglée < valeur de consigne et ▶ : grandeur réglée > valeur de consigne). Vous pouvez ainsi réaliser deux pentes de régulation différentes pour obtenir une caractéristique optimale même par ex. avec des caractéristiques de titration fortement non linéaires.
- Le temps de compensation détermine la part I du régulateur. Si vous programmez un „temps de compensation 0000 s“, la part I est désactivée. Le temps de compensation peut être programmé séparément pour les deux plages de régulation (◀ : grandeur réglée < valeur de consigne et ▶ : grandeur réglée > valeur de consigne).
- Cal/Maint actif vous permet de choisir si la sortie régulateur doit être gelée à sa dernière valeur durant l'étalonnage et l'entretien (Y = const) ou si la grandeur réglante passe à 0 % (Y = 0 %).



Vous pouvez entrer manuellement la grandeur réglante Y dans le menu Entretien aux fins de test (voir p. 7-3).

La grandeur réglante

La grandeur réglante est délivrée par la sortie 2. Dans le cas du régulateur à durée ou à fréquence d'impulsion ainsi que pour la régulation avec une soupape droite analogique, vous devez choisir la plage de sortie :

- Plage de régulation au dessous de la valeur de consigne X_W :
  plage de grandeur réglante 0 ... +100 %
  correspond à [0 (4) ... 20 mA]
- Plage de régulation au dessus de la valeur de consigne X_W :
  plage de grandeur réglante 0 ... -100 %
  correspond à [0 (4) ... 20 mA]

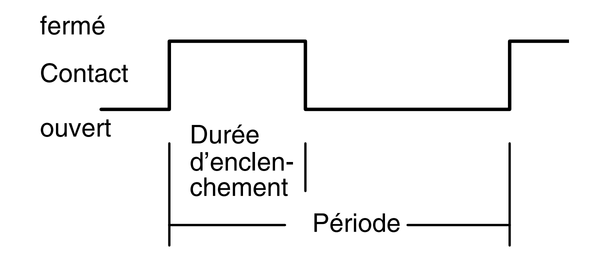
Dans le cas du mélangeur 3 voies, la sortie 2 fonctionne dans toute la plage de régulation :

- Y = –100 ... +100 % correspond à [0 (4) ... 20 mA]

Lorsqu'elle est programmée en régulateur numérique, la sortie 2 est utilisée comme un contact. Elle permet ainsi de piloter par ex. des soupapes ou des pompes de dosage.
La durée d'enclenchement ou la fréquence de commutation des contacts varie alors en fonction de la grandeur réglante.

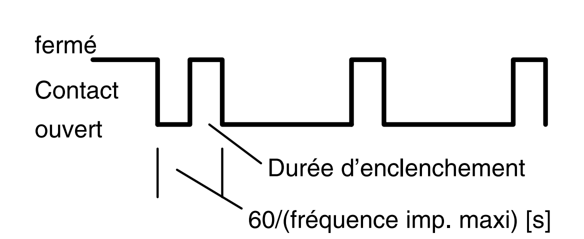
Lorsqu'elle est programmée en régulateur analogique, la sortie 2 est utilisée comme sortie courant de au choix 0 ... 20 mA ou 4 ... 20 mA. Le type de soupape définit le comportement du courant de sortie. Vous avez le choix entre un mélangeur 3 voies ou une soupape droite.

La grandeur réglante courante et la valeur de consigne peuvent être visualisées sur l'afficheur secondaire (voir p. 3-2).



Le régulateur à durée d'impulsion

Le régulateur à durée d'impulsion est utilisé pour piloter une vanne servant d'organe de réglage.
Il commute le contact pendant une durée qui est fonction de la grandeur réglante.
La durée de la période reste constante.
La durée d'enclenchement minimale est respectée même si la grandeur réglante adopte des valeurs correspondantes. Ceci permet par ex. de prendre en compte le temps de réaction d'une soupape.
Si la durée d'enclenchement minimale est programmée sur 0, le système impose une durée d'enclenchement minimale de 0,25 s.



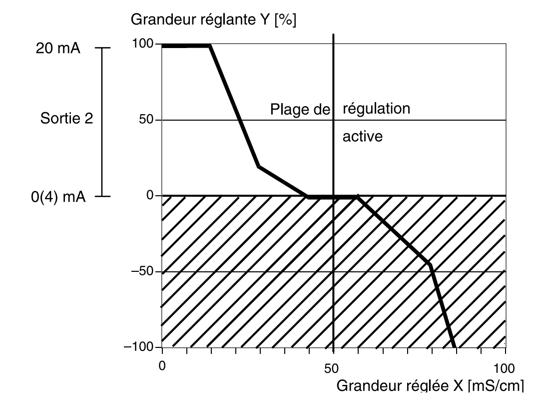
Le régulateur à fréquence d'impulsion

Le régulateur à fréquence d'impulsion est utilisé pour piloter une pompe de dosage (commandée en fréquence) comme organe de réglage.
Il fait varier la fréquence d'activation des contacts.
La fréquence d'impulsion maximale [imp/min] est programmable. Elle dépend de la pompe de dosage utilisée. Sa valeur maximale est de 120 imp/min.
La durée d'enclenchement est constante.
Elle découle automatiquement de la fréquence d'impulsion maximale programmée :

Durée d'enclenchement [s] =
30 / fréquence d'impulsion maxi [imp/min]

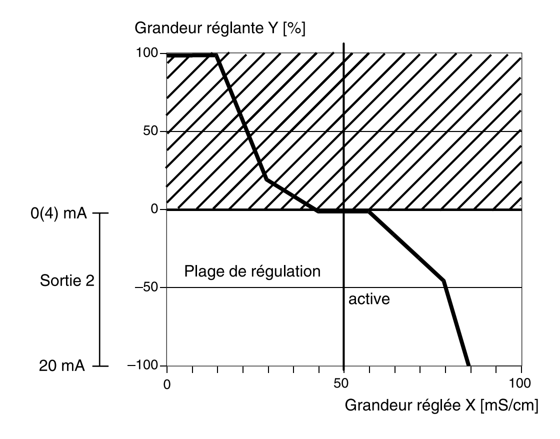
La soupape droite

Avec le réglage soupape droite, une vanne de réglage analogique est pilotée avec un courant de 0 (4) ... 20 mA. La plage de sortie est définie dans la programmation.



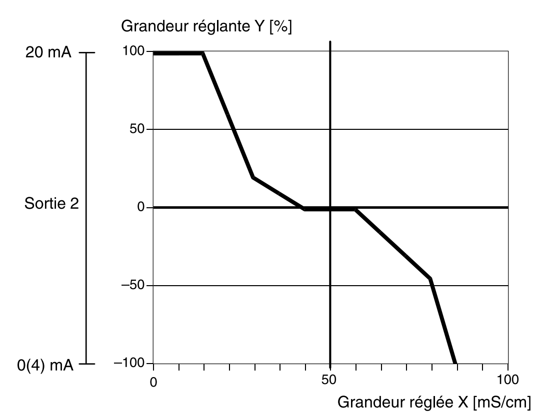
Plage de sortie inférieure à la valeur de consigne X_W

Pour la soupape droite, la sortie du régulateur analogique agit dans la plage 0 ... +100 %. +100 % correspondent à un courant de 20 mA. Le régulateur délivre uniquement la grandeur réglante pour le côté en dessous de la valeur de consigne. La grandeur réglante ne peut pas être délivrée audessus de la valeur de consigne, la sortie reste à 0 (4) mA.



Plage de sortie supérieure à la valeur de consigne X_W

Pour la soupape droite, la sortie du régulateur analogique agit dans la plage 0 ... –100 %. –100 % correspondent à un courant de 20 mA. Le régulateur délivre uniquement la grandeur réglante au dessus de la valeur de consigne. La grandeur réglante ne peut pas être délivrée au-dessous de la valeur de consigne, la sortie reste à 0 (4) mA.



Le mélangeur 3 voies

Pour le mélangeur 3 voies, la sortie 2 est utilisée dans toute la plage de régulation. Une grandeur réglante Y = 0 % correspond alors à un courant de 10 ou 12 mA.

Messages d'erreur à la programmation du régulateur

Le régulateur est déconnecté (grandeur réglante Y = 0 %) et le message d'alarme „Aver Param Régulateur“ apparaît si l'une des conditions suivantes est remplie lors de la programmation :

Tous types de régulateurs :

- début ≥ valeur de consigne – zone morte / 2
- ◀ point angulaire X < début
- ◀ point angulaire X > valeur de consigne – zone morte / 2
- fin ≤ valeur de consigne + zone morte / 2
- ▶ point angulaire X < valeur de consigne + zone morte / 2
- ▶ point angulaire X > fin
- ◀ point angulaire Y > 100 %
- zone morte < 0
- ▶ point angulaire Y > 100 %

En plus avec régulateur à durée d'impulsion :

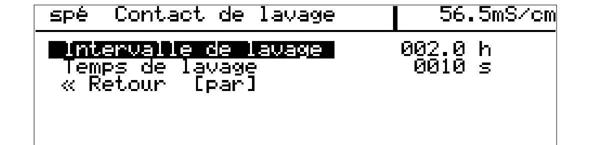
- ▶ durée de période < durée d'enclenchement mini * 2
- ◀ durée de période < durée d'enclenchement mini * 2

En plus avec régulateur à fréquence d'impulsion :

- fréquence d'impulsion maxi ≤ 0 imp/min
- fréquence d'impulsion maxi > 120 imp/min

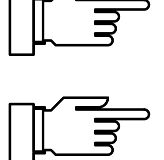
Grâce à l' **alarme temps de dosage** programmable (voir p. 4-23), vous pouvez surveiller le temps pendant lequel la grandeur réglante est à +100 % ou -100 %, c'est à dire lorsque la soupape est entièrement ouverte. Un dépassement de ce temps peut par ex. indiquer un manque de réactif ou une vanne défectueuse.

Programmée comme contact de lavage

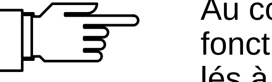


Si la sortie 2 est programmée comme contact de lavage, la cellule de mesure peut être nettoyée automatiquement avec une sonde appropriée.

Vous pouvez spécifier l'intervalle et la durée de lavage. Si l'une des deux durées est mise à zéro, la fonction est désactivée.



Un intervalle de lavage n'est pas activé durant l'étalonnage et l'entretien.

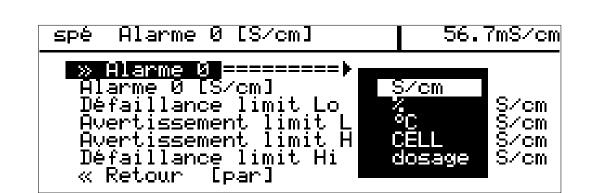


Au cours du lavage, le signal NAMUR contrôle fonctionnel est actif, les courants de sortie sont gelés à la dernière valeur ou mis à 22 mA.

Le réglage des alarmes

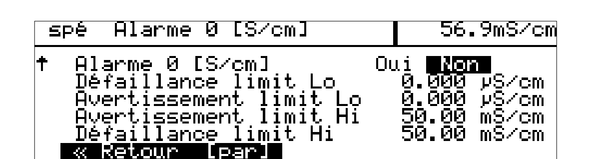
```
spé  Alarmes                    56.9mS/cm
  » Alarme 0 [S/cm]                 (Non)
  » Alarme 1 [%]             (Oui)
  » Alarme 2 [°C]                   (Non)
  » Alarme 3 [CELL]          (Oui)
  » Alarme 4 [dosage]               (Non)
↓ » Alarme 5 []
  » Alarme 6 []
  » Alarme 7 []
  » Alarme 8 []
  » Alarme 9 []
  « Retour  [par]
```

Le Process Unit 77 (X) LF vous permet d'exploiter jusqu'à 10 valeurs différentes par le biais de messages d'avertissement et d'alarme. Les alarmes sont numérotées de 0 à 9. Vous pouvez programmer séparément pour chaque alarme le paramètre à mesurer ainsi que le seuil inférieur ou supérieur pour le message d'avertissement et de défaillance. Vous pouvez également activer et désactiver chaque alarme. Les seuils d'alarme restent mémorisés même lorsque l'alarme est désactivée.



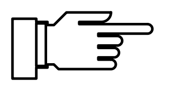
Vous pouvez programmer des seuils d'avertissement et d'alarme pour chacun des paramètres suivants:

- Conductivité
- Concentration
- Température mesurée
- Constante de cellule
- Temps de dosage



Vous pouvez programmer quatre seuils d'alarme indépendants pour chaque paramètre :

- Défaillance Limit Lo
  Si la valeur mesurée est inférieure au seuil programmé, l'afficheur indique „DEFA“
- Avertissement Limit Lo
  Si la valeur mesurée est inférieure au seuil programmé, l'afficheur indique „AVER“
- Avertissement Limit Hi
  Si la valeur mesurée est supérieure au seuil programmé, l'afficheur indique „AVER“
- Défaillance Limit Hi
  Si la valeur mesurée est supérieure au seuil programmé, l'afficheur indique „DEFA“



Vous pouvez visualiser les messages d'alarme momentanément actifs dans le menu Diagnostic „Liste des messages“ (voir p. 6-1).

Le traitement des alarmes / Signaux NAMUR

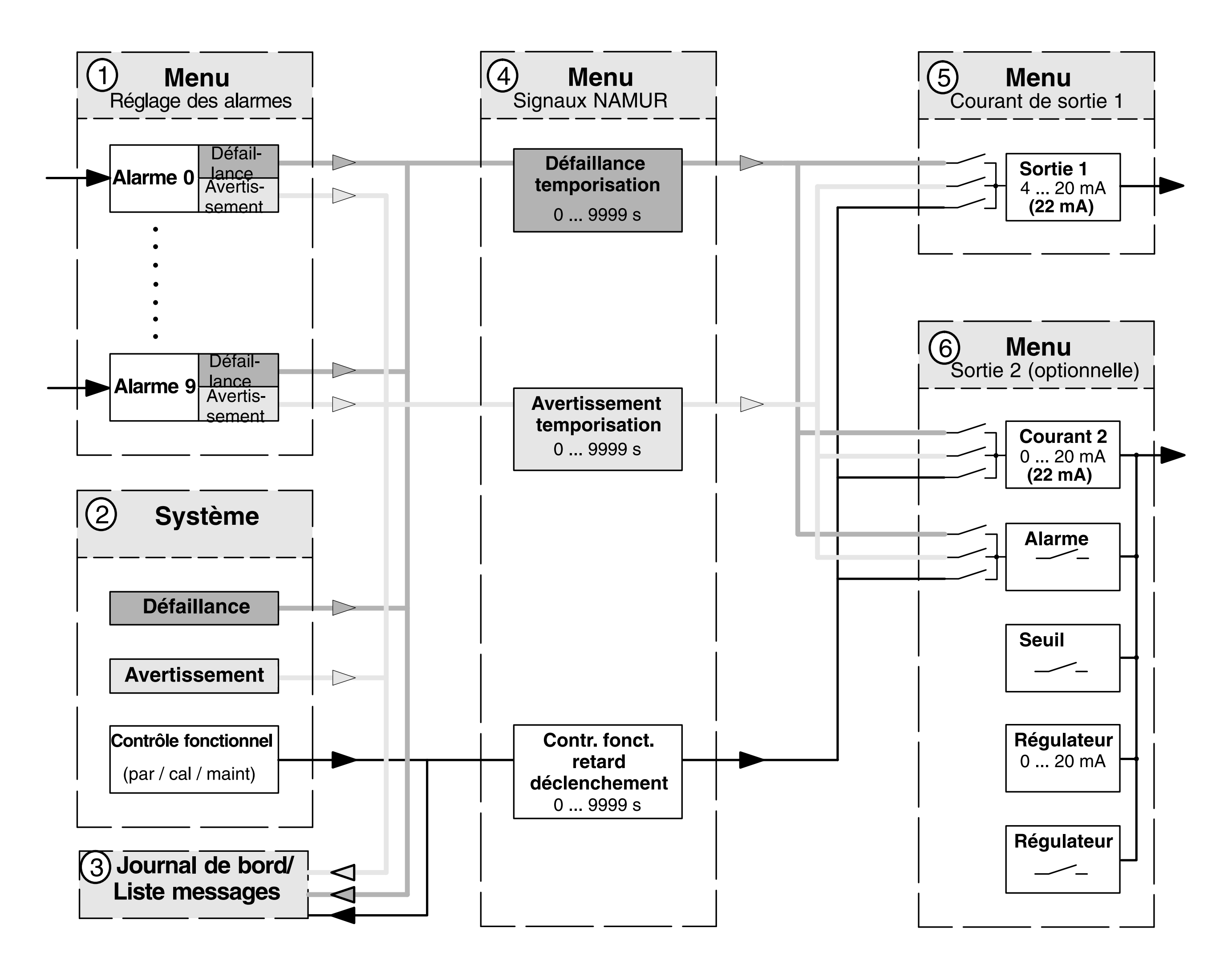


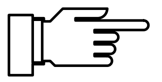
Fig. 4-2 Traitement des alarmes

```
spé  Signaux NAMUR              56.8mS/cm
● 3 Signaux: contrôle fonctionnement,
ℹ avertissemt (nécess.maint.), défail
Défaillance temporisation      0000 s
Avertissemt temporisation      0000 s
Contr.fct retard déclenchemt   0000 s
« Retour  [par]
```

Les alarmes programmées 0 ... 9 ① et le système ② génèrent les signaux NAMUR défaillance et avertissement.
De plus, le système ② génère le signal contrôle fonctionnel lors de la programmation, de l'étalonnage et de l'entretien.

Ces signaux sont immédiatement enregistrés dans la liste des messages et dans le journal de bord ③ (option 354).

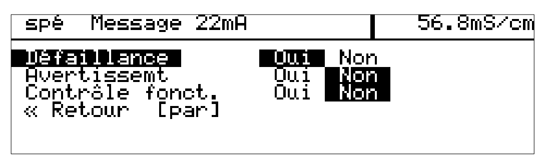
Des temporisations peuvent être programmées pour ces messages dans le menu Signaux NAMUR ④ . Les temporisations sont alors traitées séparément pour les défaillances, les avertissements et le contrôle fonctionnel.



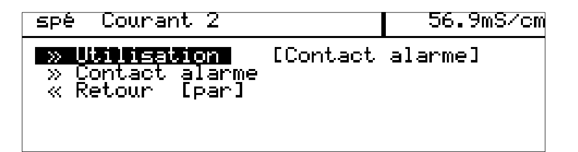
Dans le contrôle fonctionnel, la durée programmée agit comme un retard au déclenchement!
Cela présente l'avantage que d'éventuels temps de montée de la température ou de la mesure après un étalonnage de la cellule de mesure peuvent être ignorés par une programmation adéquate du retard au déclenchement.



Les messages peuvent être délivrés par le courant de sortie 1 ⑤ ou la sortie 2 ⑥ (si le courant 2 est actif) sous forme de signal 22 mA.



A cet effet, les trois messages peuvent être activés séparément ou selon une combinaison quelconque dans le sous-menu Message 22 mA.



Si la sortie 2 est programmée comme contact d'alarme, les messages peuvent être émis par cette sortie. Le contact d'alarme peut être programmé dans ce menu comme contact de travail ou de repos.

Communication HART®

Avec l'option 467 „Communication HART®", vous pouvez, par exemple avec un terminal portatif ou à partir du poste de contrôle, communiquer avec le Process Unit 77 (X) LF via le courant de boucle. Les caractéristiques de l'appareil, les valeurs mesurées, les messages et les paramètres peuvent être appelés.

Le Process Unit 77 (X) LF peut être adressé par le maître de deux façons : par une adresse fixe longue, unique au monde ou par une adresse courte programmable.

Adresse de l'appareil

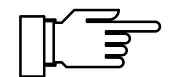
L'adresse de l'appareil est unique au monde pour chaque appareil. Elle se compose de l'identification du fabricant, du type d'appareil et de son numéro de série.

Adresse courte

L'adresse courte a deux fonctions. Choisissez l'adresse 00 pour une **connexion point à point**. Le courant de sortie reste piloté par le signal de mesure. Dans le **mode bus** (Multidrop) chaque appareil raccordé doit avoir une adresse courte sans équivoque. Utilisez à cet effet les adresses 01 ... 15. Tous les appareils délivrent par la sortie de courant une valeur constante de 4 mA. Les informations sont entièrement transmises par le signal HART®.

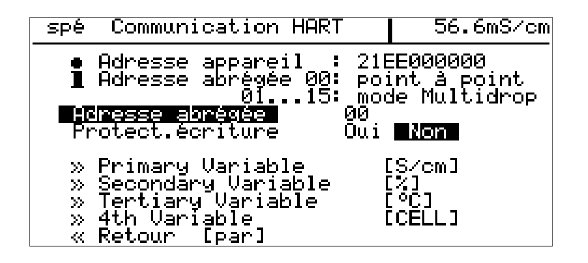
Protection en écriture

La protection en écriture protège les données programmées contre toutes modifications via l'interface HART®. La protection en écriture peut être activée et désactivée uniquement par le menu.



Lorsque la protection en écriture est activée, l'adresse courte ne peut plus être modifiée non plus par les commandes HART®.

Vous pouvez sélectionner l'adresse courte de l'appareil et activer ou désactiver la protection en écriture.



Par des menus déroulants, vous pouvez sélectionner un paramètre pour chacune des variables HART® „Secondary Variable", „Tertiary Variable" et „4th Variable".
La „Primary Variable" est toujours affectée au paramètre du courant de sortie 1.

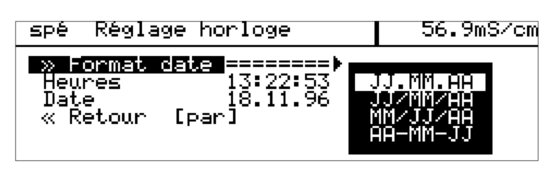
Les paramètres sélectionnés peuvent être appelés avec la commande HART® #3 (Read Dynamic Variables and P.V. Current). Ceci permet de transmettre et d'exploiter jusqu'à quatre paramètres avec des programmes HART standards (sans Device Description).

Commandes HART®

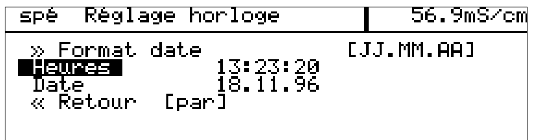
Vous trouverez une liste des commandes HART® pour le Process Unit 77 (X) LH dans l'annexe „Process Unit 77 (X)... Transmitter-Specific Command Specification" (uniquement avec l'option 467).

HART® est une marque déposé de HART Communication Foundation

Réglage de l'horloge



Vous pouvez programmer votre représentation habituelle dans le menu déroulant Format date.



L'horloge se met à fonctionner à partir de la valeur enregistrée dès que vous appuyez sur **enter**. Pour abandonner une entrée (Undo), pressez **par**. L'horloge conserve l'heure précédente sans changement.

Numéro/note du poste de mesure

```
spé  N° poste de mesure        56.9mS/cm
 Introduction .0...9A...Z-+/
 à l'aide des touches [↑][↓]

 Poste de mesure     QIRC6177........
 Note                77LF:...........
 « Retour  [par]
```

Dans le menu Numéro poste de mesure, vous pouvez décrire le poste de mesure suivant la norme DIN 19227 (ISO 3511). Vous pouvez en outre ajouter une note pour le poste de mesure.
Chaque entrée peut comprendre 16 caractères au maximum.
Dans le mode mesure, le numéro ou la note du poste de mesure figure sous les affichages secondaires. La commutation se fait avec la touche **enter**.

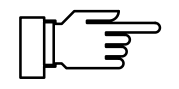
Le „HART®-Descriptor“ vous permet de programmer par exemple sous la forme de note des instructions d'utilisation qui seront alors affichées à l'écran. La communication HART® n'utilise que les 8 premiers caractères du numéro de poste de mesure (spécification HART®).

Appareil	HART®	Longueur de caractères
Poste de mesure	TAG	16 (HART®: 8)
Note	DESCRIPTOR	16
–	MESSAGE	32

Diagnostic de l'appareil

```
spé  Diagnostic appareil       56.8mS/cm
 Autotest            Oui  Non
 Intervalle de temps    0024 h
 « Retour  [par]
```

Le Process Unit 77 (X) LF peut réaliser de manière cyclique un autotest (test de mémoire) automatique. Si la mémoire présente une anomalie, l'appareil délivre le message d'avertissement „Aver Diagnostic appareil“.
L'autotest automatique est effectué uniquement si l'appareil se trouve dans le mode mesure et si l'intervalle de temps n'est pas programmé sur 0000 h. La mesure se poursuit en arrière-plan durant le test. Toutes les sorties restent commandées.



Vous pouvez effectuer manuellement les tests de l'appareil dans le menu „Diagnostic appareil“ et afficher les résultats (voir p. 6-3).

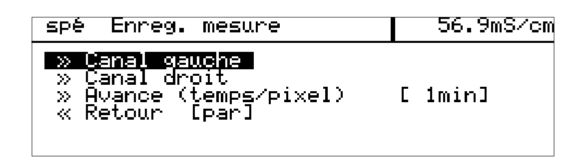
Enregistreur de mesure

Option TAN rajoutable

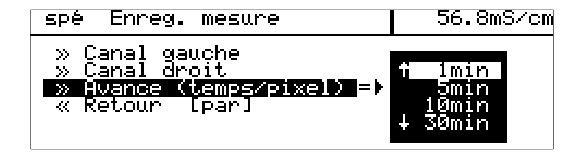
Si vous souhaitez utiliser l'enregistreur de mesure mais si votre appareil n'est pas équipé de l'option 448, vous pouvez rajouter celle-ci. Voir le déblocage des options, p. 4-30.

„Enregistreur sur place“

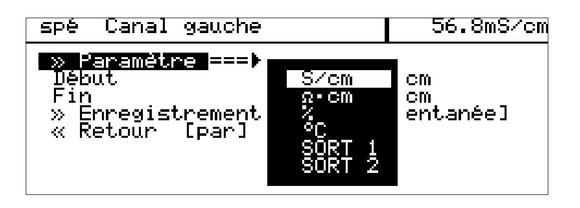
L'enregistreur de mesure intégré enregistre en continu deux paramètres au choix et les affiche graphiquement de manière synchronisée l'un à côté de l'autre sur l'écran, ce qui permet de visualiser le processus ou par ex. d'optimiser le régulateur.
Le paramètre, la plage de mesure, le mode d'enregistrement et l'avance (défilement) sont programmables dans une large mesure. Les 500 dernières valeurs mesurées avec l'heure et la date sont proposées sous forme graphique et numérique.



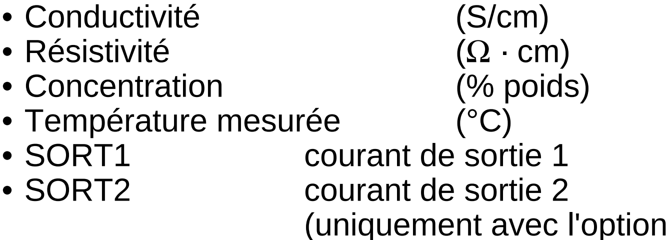
L'enregistreur de mesure se règle comme tout enregistreur : Le canal de droite et le canal de gauche sont programmables séparément. L'avance (base de temps) s'applique conjointement aux deux canaux.



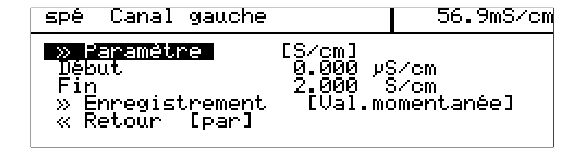
Un cycle compris entre 2 secondes et 10 heures est disponible pour l'avance pour chaque entrée d'enregistreur. Avec un cycle de 2 secondes, l'enregistreur indique les données des 16 dernières minutes. Avec un cycle de 10 heures, il s'agit des données des 7 derniers mois.



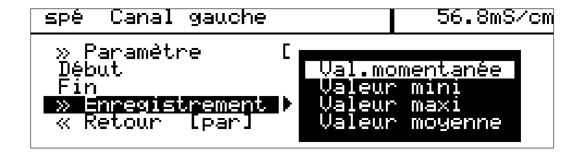
Canal droit et gauche :
Choisissez dans le menu déroulant Paramètre, le paramètre à piloter pour chaque canal. Vous disposez des paramètres suivants :



- Conductivité (S/cm)
- Résistivité (Ω · cm)
- Concentration (% poids)
- Température mesurée (°C)
- SORT1 courant de sortie 1
- SORT2 courant de sortie 2 (uniquement avec l'option 487)



Avec Début et Fin, vous pouvez définir la plage de l'enregistreur. Ces valeurs n'influent que sur la représentation graphique à l'écran. Toutes les valeurs mesurées sont mémorisées avec leurs décimales.



Le menu déroulant Enregistrement vous permet de choisir parmi quatre possibilités :

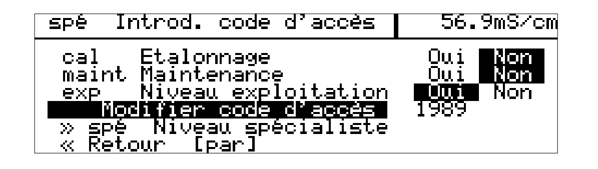
- **Valeur momentanée**
  La <u>valeur mesurée momentanée</u> est toujours enregistrée dans la mémoire de l'enregistreur lorsque le temps d'avance est écoulé.
- **Valeur mini**
  Chaque valeur mesurée est contrôlée dans l'enregistreur. La plus faible valeur mesurée détectée durant l'avance est enregistrée dans la mémoire de l'enregistreur.
- **Valeur maxi**
  Chaque valeur mesurée est contrôlée dans l'enregistreur. La plus forte valeur mesurée détectée durant l'avance est enregistrée dans la mémoire de l'enregistreur.
- **Valeur moyenne**
  Chaque valeur mesurée est prise en compte par l'enregistreur pour le calcul de la valeur moyenne, ce qui signifie que la valeur enregistrée dans l'enregistreur de mesure est la moyenne arithmétique de toutes les mesures faites durant l'avance.

Entrée d'un code d'accès

L'accès au menu Etalonnage, au menu Entretien (Maintenance), à la programmation au niveau exploitation et au niveau spécialiste peut être protégé à chaque fois par un code d'accès. Vous pouvez programmer ou désactiver individuellement tous les codes d'accès (le code d'accès spécialiste ne peut pas être désactivé).



Lorsque les codes d'accès sont désactivés, l'accès aux menus n'est pas protégé!
Pour votre sécurité, n'utilisez pas les codes d'accès standards!
Les codes d'accès programmés en usine sont identiques pour tous les appareils. Nous vous recommandons par conséquent de programmer vos propres codes d'accès.

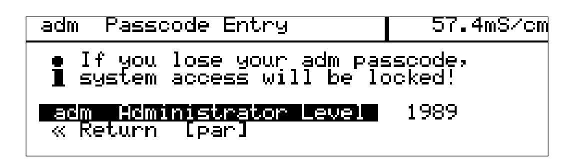


La ligne „Modifier code d'accès“ apparaît uniquement si un code d'accès est activé. Le code d'accès reste programmé même s'il a été désactivé.

Programmation du code d'accès spécialiste

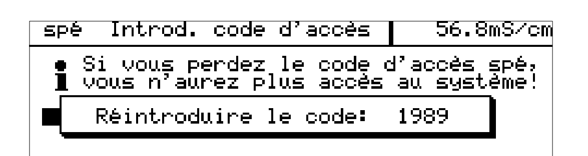


En cas de perte du code d'accès spécialiste, l'accès au système est bloqué! Il n'est alors plus possible de programmer au niveau spécialiste. Tous les points de menu bloqués ne peuvent plus non plus être programmés au niveau exploitation.

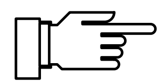


Veuillez vous adresser dans ce cas à :

Knick Elektronische Meßgeräte
Beuckestraße 22
14163 Berlin
Allemagne
Téléphone: +49-180-5642539
Télécopie: +49-30-80191-200
E-Mail: export@knick.de



A titre de sécurité, l'appareil vous demande d'entrer une seconde fois le code d'accès spécialiste.
Si la seconde entrée diffère de la première ou si vous interrompez avec **par** , le code d'accès reste inchangé.



Si vous programmez „0000“ comme code d'accès spécialiste, vous pouvez accéder au niveau spécialiste sans avoir à entrer de code d'accès, en pressant simplement **enter** lors de la demande de code d'accès.



Si vous programmez „0000“ comme code d'accès spécialiste, l'accès aux menus et la programmation de l'appareil ne sont pas protégés!
Une modification incorrecte de la programmation peut entraîner un dysfonctionnement du Process Unit 77 (X) LF et des erreurs de mesure!

Codes d'accès programmés en usine

Les codes d'accès suivants sont programmés à la livraison du Process Unit 77 (X) LF :

- Code d'accès étalonnage : 1147
- Code d'accès entretien : 2958
- Code d'accès exploitation : 1246
- Code d'accès spécialiste : 1989

Déblocage des options



Des numéros de transaction vous permettent de rajouter à tout moment vous-même sur place des options logicielles sans démontage de l'appareil. L'ajout de ces options se fait à l'aide d'un numéro de transaction unique, propre à l'appareil (TAN).

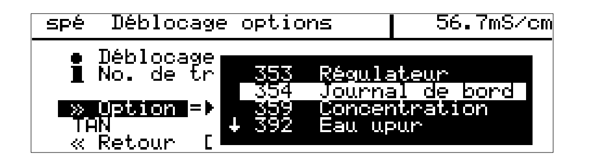
- Pour ce déblocage, vous avez besoin :
- du numéro de l'option souhaitée,
- de la désignation de l'appareil (Process Unit 77 (X) LF)
- et du numéro de série de votre appareil.

Vous trouverez ces indications dans le diagnostic/ descriptif de l'appareil (voir p. 6-2). Le prix de l'option est fixé suivant le barème en vigueur.

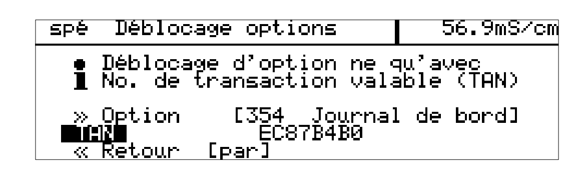
Vous trouverez une liste des options disponibles page 9-2.

Le numéro de transaction (TAN) vous sera remis par:
Knick
Elektronische Meßgeräte GmbH & Co.
Beuckestraße 22
14163 Berlin
Allemagne
Téléphone: +49-180-5642539
Télécopie: +49-30-80191-200
E-Mail: export@knick.de

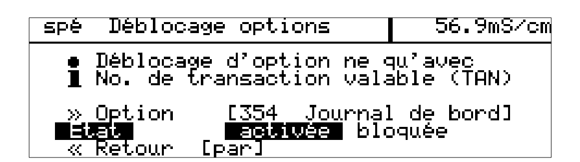
Déblocage des options par numéro de transaction (TAN) :



1. Sélectionnez l'option souhaitée dans le menu déroulant Option. Adressez-vous ensuite à l'adresse ci-dessus avec le numéro de l'option, la désignation de l'appareil et le numéro de série.



2. Entrez le numéro de transaction communiqué et validez votre entrée avec **enter** .



3. Si le numéro TAN est correct, vous pouvez activer ou bloquer l'option. Vous pouvez réutiliser le numéro de transaction à tout moment pour activer ou bloquer l'option sur ce Process Unit 77 (X) LF.

5 L'étalonnage

Pourquoi faut-il étalonner?

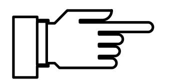
Chaque **cellule de mesure** possède sa propre **constante de cellule**. Suivant la constitution de la cellule de mesure, la constante de cellule peut varier dans une vaste plage. Comme la conductivité est calculée à partir de la conductance mesurée et de la constante de cellule, le Process Unit 77 (X) LF doit connaître la constante de cellule.

Lors de l'**étalonnage** ou de l'**adaptation de la cellule**, la constante connue (imprimée) de la cellule de mesure utilisée est entrée dans le Process Unit 77 (X) LF ou elle est déterminée automatiquement par la mesure d'une solution d'étalonnage dont la conductivité est connue.



En l'absence d'étalonnage, un appareil de mesure de la conductivité fournit des mesures fausses!
Un étalonnage doit être effectué en particulier après le changement de la cellule de mesure, lorsque les constantes des deux cellules de mesure ne coïncident pas dans le cadre de la précision de mesure exigée.

Fonctions de surveillance de l'étalonnage



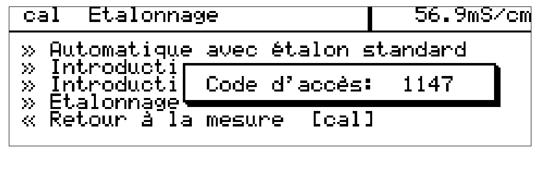
Le Process Unit 77 (X) LF possède des fonctions qui surveillent le bon déroulement des étalonnages et l'état de la cellule de mesure. Ceci autorise une documentation pour l'assurance qualité suivant la norme ISO 9000 et les **BPM**.

- **Sensocheck** délivre le signal „Aver Sensocheck“ en cas de dépassement notable de la plage de mesure. Ce signal est notamment produit dans le cas des cellules à 2 pôles lorsque des erreurs de mesure importantes (10 ... 30 %) se produisent suite à une polarisation ou à un encrassement. En même temps, Sensocheck surveille l'influence des câbles. Le signal d'avertissement est généré par exemple en cas d'utilisation de câbles de mesure inadaptés ou trop longs par rapport à la plage de mesure.
- Le **journal de bord** indique, avec la date et l'heure, si un étalonnage a été effectué parmi les 200 derniers événements (voir p. 6-2).

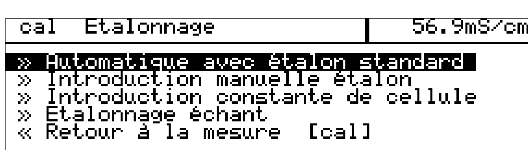
- Vous pouvez programmer pour la constante de cellule des seuils pour un **message d'avertissement** et de **défaillance** (voir p. 4-23). Ceci vous permet de surveiller automatiquement la valeur déterminée à l'étalonnage pour la constante de cellule.

Le menu Etalonnage

Pressez **cal** pour activer le menu Etalonnage.

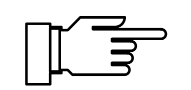


Si l'étalonnage est protégé par un code d'accès, vous devez entrer celui-ci pour accéder au menu Etalonnage. Le code d'accès étalonnage peut être programmé ou désactivé au niveau spécialiste (voir p. 4-29).

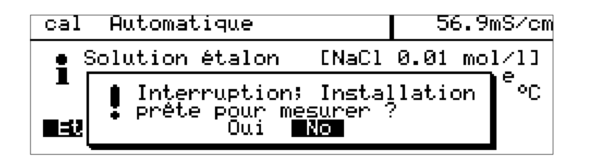


Vous avez le choix entre quatre modes d'étalonnage différents :

- Détermination automatique de la constante de cellule avec une solution d'étalonnage standard
- Détermination automatique de la constante de cellule par l'introduction manuelle de la conductivité de la solution d'étalonnage
- Introduction des caractéristiques (constante de cellule) de cellules mesurées au préalable
- Etalonnage par prélèvement d'échantillon



Le signal NAMUR„contrôle fonctionnel“ est actif durant l'étalonnage.



Si vous pressez **meas** avant la fin de l'étalonnage, l'appareil vous demande une nouvelle fois si vous désirez arrêter l'étalonnage.

Si vous arrêtez l'étalonnage, l'ancienne constante de cellule est conservée.

Mesure de la température en cours d'étalonnage

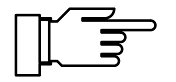
Les cellules de mesure ZU 0071, SE 600 et SE 604 possèdent une sonde de température intégrée grâce à laquelle la température est mesurée automatiquement et prise en compte dans le calcul de la valeur mesurée.

Le Process Unit 77 (X) LF permet de travailler également avec une spécification manuelle de la température ou avec une sonde de température séparée (Pt 100, Pt 1000, Ni 100 ou NTC 30 kΩ).

A quoi sert la mesure de la température?

Il est important de mesurer la température de la solution d'étalonnage car la conductivité de celle-ci dépend de la température.

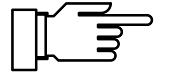
- En cas d'étalonnage automatique, il faut donc connaître la température de la solution d'étalonnage de façon à déterminer sa conductivité exacte en fonction de la température à partir du tableau.
- En cas d'étalonnage manuel et de prélèvement d'échantillon, il faut indiquer la conductivité en fonction de la température.



Lors de la programmation, vous décidez si la température d'étalonnage est mesurée automatiquement ou si elle doit être entrée manuellement (voir p. 4-9).

Mesure automatique de la température

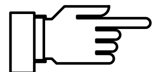
Lors de la mesure automatique de la température d'étalonnage, le Process Unit 77 (X) LF mesure la température de la solution d'étalonnage avec une sonde de température (Pt 100, Pt 1000, Ni 100 ou NTC 30 kΩ).



Si „Temp. étalonnage auto“ est programmé, „Température mesurée étal.“ apparaît dans le menu.
Si „Temp. étalonnage manuelle“ est programmé „Introduire températ étal“ apparaît dans le menu.

Etalonnage automatique avec une-solution d'étalonnage standard

Pour l'étalonnage automatique, plongez la cellule de mesure dans une solution d'étalonnage standard que l'appareil a en mémoire.
Le Process Unit 77 (X) LF calcule automatiquement la constante de cellule à partir de la conductivité et de la température mesurées. Le Process Unit 77 (X) LF tient compte de l'effet de la température sur la conductivité de la solution d'étalonnage.



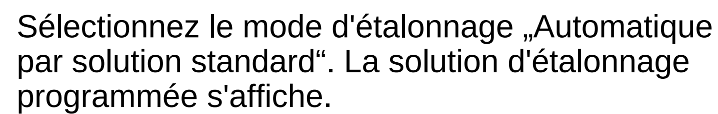
Pendant l'étalonnage, les courants de sortie sont gelés à la dernière valeur, les contacts de seuils sont inactifs, la grandeur réglante peut être gelée ou mise à zéro (voir p. 4-19), un intervalle de lavage n'est pas activé.
Le signal NAMUR„contrôle fonctionnel“ est actif.

A quoi faut-il veiller lors de l'étalonnage ?

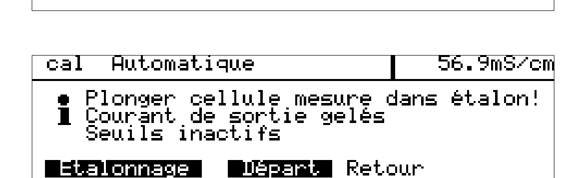


N'utilisez que des solutions d'étalonnage neuves!
La solution d'étalonnage utilisée doit être programmée (voir p. 4-6).
La précision de l'étalonnage dépend essentiellement de la précision de mesure de la température de la solution d'étalonnage: le Process Unit 77 (X) LF calcule la valeur de consigne de la solution d'étalonnage au moyen d'un tableau enregistré, à partir de la température mesurée ou entrée.
Tenez compte du temps de réponse de la sonde de température!
Pour une détermination précise de la constante de cellule, attendez avant l'étalonnage que la température de la sonde de température et de la solution d'étalonnage soit équilibrée.

Le mode d'étalonnage



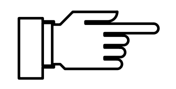
Sélectionnez le mode d'étalonnage „Automatique par solution standard“. La solution d'étalonnage programmée s'affiche.
Validez „Etalonnage Suite“.



Plongez la cellule de mesure dans la solution d'étalonnage et validez „Etalonnage Départ“.

```
cal  Automatique            56.9mS/cm
●  Etalonnage en cours
i  Correction de constante de cellule
●  Températ étalonnage   +025.0 °C
o  Valeur solution table  1.183 mS/cm
   Temps de réponse        0005 s
```

Le **temps de réponse** indique la durée nécessaire à la cellule de mesure pour délivrer une valeur de mesure stable.



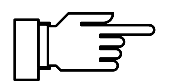
En cas de forte fluctuation de la conductivité mesurée ou de la température mesurée, l'opération d'étalonnage s'interrompt au bout de 2 minutes.



Si l'étalonnage a été effectué correctement, la constante de cellule déterminée s'affiche. Un message d'erreur s'affiche en cas d'étalonnage incorrect. Un nouvel étalonnage doit alors être effectué.

Etalonnage par introduction manuelle de la conductivité

Pour l'étalonnage avec introduction manuelle de la conductivité de la solution d'étalonnage, plonger la cellule de mesure dans une solution d'étalonnage. Le Process Unit 77 (X) LF détermine une paire de valeurs conductivité/température d'étalonnage.
Il faut alors entrer manuellement la conductivité de la solution d'étalonnage correspondant à la température. Pour cela, relevez dans le tableau de compensation de température de la solution d'étalonnage la conductivité qui correspond à la température affichée. Procédez à une interpolation pour les températures intermédiaires. Le Process Unit 77 (X) LF calcule alors automatiquement la constante de cellule.



Pendant l'étalonnage, les courants de sortie sont gelés à la dernière valeur, les contacts de seuils sont inactifs, la grandeur réglante peut être gelée ou mise à zéro (voir p. 4-19), un intervalle de lavage n'est pas activé.
Le signal NAMUR„contrôle fonctionnel“ est actif.

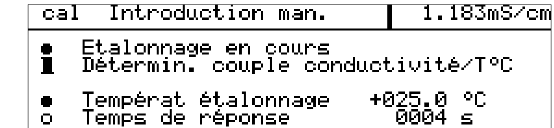


N'utilisez que des solutions d'étalonnage neuves! Pour une détermination précise de la constante de cellule, attendez avant l'étalonnage que la température de la sonde de température et de la solution d'étalonnage soit équilibrée.

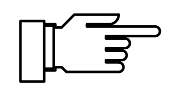
Le mode d'étalonnage



Sélectionnez le mode d'étalonnage „Introduction manuelle solution d'étalonnage“. Plongez la cellule de mesure dans la solution d'étalonnage et validez „Etalonnage Départ“.



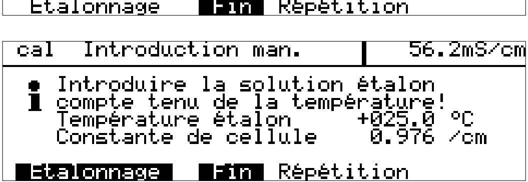
Le **temps de réponse** indique la durée nécessaire à la cellule de mesure pour délivrer une valeur de mesure stable.



En cas de forte fluctuation de la conductivité mesurée ou de la température mesurée, l'opération d'étalonnage s'interrompt au bout de 2 minutes.



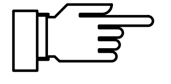
Lorsque le temps de réponse est écoulé, la conductivité mesurée s'affiche.
Entrez la conductivité de la solution d'étalonnage.



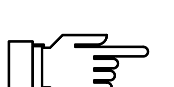
Si l'étalonnage a été effectué correctement, la nouvelle constante de cellule calculée s'affiche. Un message d'erreur s'affiche en cas d'étalonnage incorrect. Un nouvel étalonnage doit alors être effectué.

Etalonnage par introduction des caractéristiques de cellules mesurées au préalable

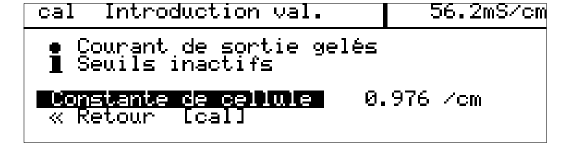
Vous pouvez entrer directement la constante de la cellule de mesure utilisée. La constante de cellule est généralement imprimée sur la cellule de mesure.
La constante de cellule imprimée est une valeur nominale. La valeur effective diffère de la valeur nominale en raison des dispersions inhérentes à la fabrication. Elle peut également varier sur certains types de cellules en fonction des conditions de montage.



Il est par conséquent judicieux d'étalonner individuellement la cellule de mesure (étalonnage automatique, manuel ou par prélèvement d'échantillon) pour garantir la précision de la mesure.



Pendant l'étalonnage, les courants de sortie sont gelés à la dernière valeur, les contacts de seuils sont inactifs, la grandeur réglante peut être gelée ou mise à zéro (voir p. 4-19), un intervalle de lavage n'est pas activé.
Le signal NAMUR contrôle fonctionnel est actif.

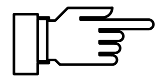


Sélectionnez le menu „Introduction valeurs“ et entrez la constante de cellule.

Etalonnage par prélèvement d'échantillon

Lorsqu'il n'est pas possible de retirer la cellule de mesure, par ex. pour des raisons de stérilité (en biotechnologie), la constante de la cellule de mesure peut être déterminée par „prélèvement d'échantillon“.

Pour ce faire, le Process Unit 77 (X) LF mémorise la valeur de mesure actuelle du processus. Puis vous prélevez immédiatement un échantillon du processus et en déterminez la conductivité au laboratoire ou à l'aide d'un appareil de mesure portable (par ex. Portamess® 911 Cond).
Entrez la valeur ainsi déterminée dans le Process Unit 77 (X) LF. Le Process Unit 77 (X) LF calcule la constante de la cellule de mesure à partir de la différence entre la valeur mesurée et la valeur du laboratoire.



Pendant l'étalonnage, les courants de sortie sont gelés à la dernière valeur, les contacts de seuils sont inactifs, la grandeur réglante peut être gelée ou mise à zéro (voir p. 4-19), un intervalle de lavage n'est pas activé.
Le signal NAMUR„contrôle fonctionnel“ est actif.

Le mode d'étalonnage

cal Etalonnage échant | 2.285mS/cm
Températ échantillon +023.2 °C
Echantillon mémorisé 2.285 mS/cm
sans compensation de température
« Retour [cal]

Sélectionnez le sous-menu „Etalonnage échant.“. La température mesurée de l'échantillon et la conductivité actuelle du milieu sont affichées et mémorisées.
L'appareil indique en outre si l'étalonnage a été effectué avec ou sans calcul du coefficient de température CT (programmation voir p. 4-5).



Dans le mode mesure, l'indication „Echant“ en haut à droite de l'afficheur signale qu'une valeur d'échantillon a été mémorisée pour l'étalonnage. L'appareil attend l'entrée de la valeur de laboratoire mais continue de mesurer avec l'ancienne constante de cellule.

TEMP MAN | Echant | | meas
SORT1 4.45mA | 56.2mS/cm
QIRC6177 | 14:30

Sans calcul du CT

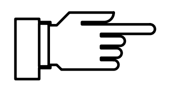
Prélevez un échantillon du processus et mesurez la valeur de l'échantillon le plus exactement possible à la température à laquelle l'échantillon a été prélevé („Températ. échantillon“, voir écran). Il peut être nécessaire à cet effet de réguler la température de l'échantillon en laboratoire. Le Portamess® 911 Cond ou le conductimètre de laboratoire 703, par exemple, sont des appareils de mesure comparative adaptés à cette fonction. La compensation de température des appareils de laboratoire doit être désactivée (CT = 0 %/K).

Avec calcul du CT
$T_{réf.}$ = 25 °C

Prélevez un échantillon du processus. La valeur de l'échantillon peut être mesurée par exemple avec le Portamess® 911 Cond (avec CT linéaire, EN 27888, eau ultra-pure) ou le conductimètre de laboratoire 703 (uniquement avec CT linéaire). Les mêmes valeurs de température de référence et de coefficient de température doivent être programmées dans l'appareil de mesure comparative et dans le Process Unit 77 (X) LF. En outre, la température de mesure doit coïncider le plus possible avec la température de l'échantillon (voir écran). Par conséquent, transportez l'échantillon si possible dans un récipient isolant (Dewar).

Avec calcul du CT
$T_{réf}$ ≠ 25 °C

Prélevez un échantillon du processus. La valeur de l'échantillon peut être mesurée par exemple avec un autre Process Unit 77 (X) LF (installé dans le laboratoire). Les mêmes valeurs de température de référence et de coefficient de température doivent être programmées dans l'appareil de mesure comparative et dans le Process Unit 77 (X) LF. En outre, la température de mesure doit coïncider le plus possible avec la température de l'échantillon (voir écran). Par conséquent, transportez l'échantillon si possible dans un récipient isolant (Dewar).



L'étalonnage sur échantillon n'est possible que si le milieu est stable, c'est à dire qu'il ne se déroule par ex. pas de réaction chimique modifiant la conductivité.
Lorsque les températures sont élevées, des erreurs peuvent également être causées par l'évaporation.

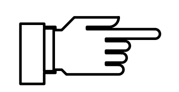


Lorsque vous avez déterminé la valeur de l'échantillon, retournez au sous-menu „Etalonnage échant“.
La température mesurée de l'échantillon et la valeur mémorisée sont affichées.
L'appareil indique en outre si l'étalonnage est effectué avec ou sans calcul du coefficient de température CT. Entrez la valeur mesurée de l'échantillon („Valeur déterm en labo“). La nouvelle constante de cellule est automatiquement calculée et mémorisée.

6 Le menu Diagnostic

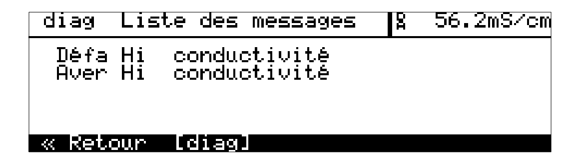


Le menu Diagnostic présente toutes les informations essentielles sur l'état de l'appareil. Toutes les fonctions de mesure du Process Unit 77 (X) LF restent actives durant le diagnostic. Toutes les sorties restent commandées, les messages d'avertissement et de défaillance sont émis.



Si vous n'actionnez aucune touche dans les **20 minutes**, le menu Diagnostic est automatiquement abandonné.

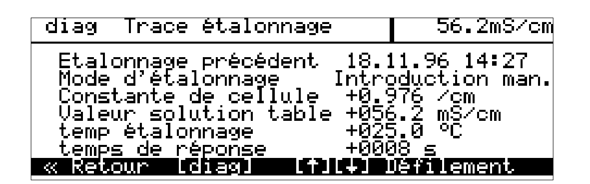
La liste des messages



La liste des messages indique le nombre de messages momentanément actifs ainsi que les messages d'avertissement et de défaillance en texte clair.

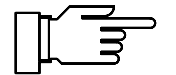
Vous trouverez les explications de ces messages au chapitre 8.

La trace d'étalonnage



La trace d'étalonnage présente toutes les données importantes du dernier étalonnage de la cellule de mesure de conductivité en vue de réaliser une documentation suivant la norme ISO 9000 et les BPM :

- Date et heure du dernier étalonnage
- Mode d'étalonnage (par ex. automatique)
- Constante de cellule
- Valeur de la solution d'étalonnage utilisée suivant le tableau
- Température d'étalonnage
- Temps de réponse de la cellule de mesure jusqu'à la stabilisation de la valeur mesurée



Toutes les valeurs mesurées ne sont pas disponibles avec certains modes d'étalonnage, par ex. avec l'introduction des données. Les positions concernées sont alors masquées par une barre grise.

Le journal de bord



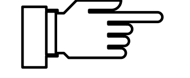
Vous pouvez rajouter l'option journal de bord par l'intermédiaire du numéro de transaction TAN (voir p. 4-30).

```
diag  Journal de bord          56.2mS/cm
  18.11.96 14:34  Diagnostic actif
  18.11.96 14:34  Mesure actif
  18.11.96 14:34 □Aver Hi   conductivité
  18.11.96 14:34 □Défa Hi   conductivité
↓ 18.11.96 14:34  spé Progammation
 « Retour  [diag]   [↑][↓] Défilement
```

Le journal de bord mémorise et affiche les 200 derniers événements avec la date et l'heure. Les messages d'erreur qui surviennent durant la programmation, l'étalonnage ou l'entretien ne sont pas mémorisés.
Les événements suivants sont mémorisés :

- Appareil en mode mesure
- Mise en marche et à l'arrêt de l'appareil
- ■ : Début des messages d'avertissement et de défaillance
- □ : Fin des messages d'avertissement et de défaillance
- Messages d'étalonnage
- Programmation, étalonnage, entretien ou diagnostic actif
- Entrée d'un mauvais code d'accès

Les enregistrements du journal de bord permettent de réaliser une documentation pour l'assurance qualité suivant la norme ISO 9000 et les BPM.



Les enregistrements du journal de bord ne peuvent pas être modifiés !

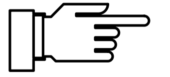
Le descriptif de l'appareil



Le descriptif de l'appareil contient des informations sur le type d'appareil, le numéro de série et les options.

L'appareil affiche les indications suivantes :

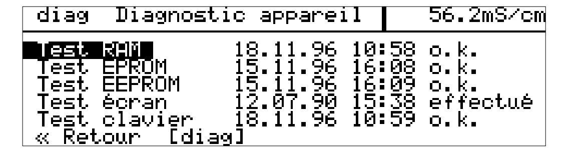
- le type d'appareil,
- le numéro de série,
- la version du matériel et du logiciel,
- l'identification du module de programme,
- les options de l'appareil.



La version du logiciel doit correspondre à la version qui est indiquée au bas de la deuxième page de ce manuel.

Le diagnostic de l'appareil

Le diagnostic de l'appareil vous permet d'effectuer de nombreux tests pour vérifier le bon fonctionnement du Process Unit 77 (X) LF.
Il permet ainsi de réaliser une documentation pour l'assurance qualité suivant les normes ISO 9000 et suivantes.
Le réglage et la programmation de l'appareil ne sont pas modifiés par ces tests.



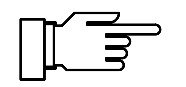
Le menu Diagnostic appareil vous indique quand a eu lieu le dernier test et quel en a été le résultat.

Pressez  **enter** pour démarrer le test sélectionné.

Le test de mémoire

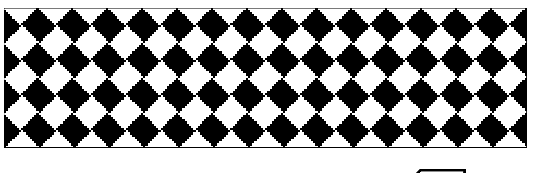


Sélectionnez „Test RAM“, „Test EPROM“ ou „Test EEPROM“.
L'appareil calcule une somme de contrôle CRC sur les données présentes et la compare à la valeur de consigne.

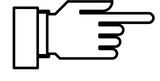


Si le message „Défaillance“ apparaît dans le menu à la fin du test, l'appareil doit être retourné au fabricant pour réparation.

Le test d'écran

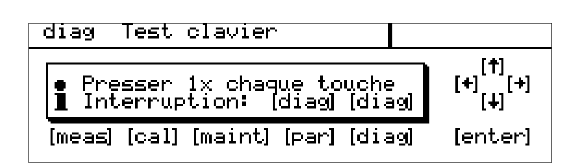


L'écran présente plusieurs mires de contrôle qui vous permettent de vérifier le parfait fonctionnement de tous les points, lignes et colonnes.

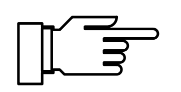


Si les mires de contrôle présentent des défauts, il est recommandé de retourner l'appareil au fabricant pour réparation.

Le test du clavier



Au cours du test du clavier, vous devez presser une fois chaque touche. Les touches actionnées sont affichées en vidéo inverse sur l'écran.

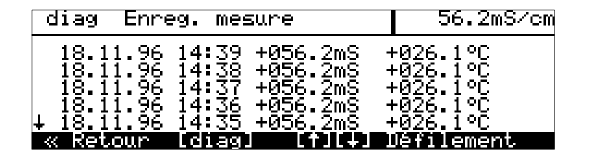


Si le message „Test clavier défaut“ apparaît à la fin du test, l'appareil doit être retourné au fabricant pour réparation.

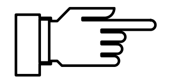
L'enregistreur de mesure (liste)



Vous pouvez rajouter l'option enregistreur de mesure par l'intermédiaire du numéro de transaction TAN (voir p. 4-30).

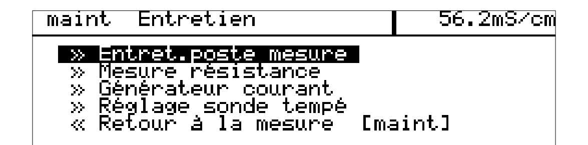


En plus de la représentation graphique de l'enregistreur de mesure (voir p. 3-4), vous disposez, dans le menu Diagnostic, des 500 dernières paires de valeurs mémorisées sous forme de liste. Chaque enregistrement occupe une ligne de l'écran. Les valeurs de mesure des deux canaux sont enregistrées avec la date et l'heure. Les symboles mini (▼), maxi (▲) ou moyenne (~) sont indiqués le cas échéant après le symbole du paramètre.



Les entrées de l'enregistreur de mesure ne peuvent pas être modifiées !

7 Le menu Entretien



Le menu Entretien réunit toutes les fonctions nécessaires à l'entretien des capteurs et au réglage des appareils de mesure raccordés. L'accès au menu Entretien peut être protégé par un code d'accès.

- Le générateur de courant permet de régler manuellement tous les courants de sortie actifs en vue du réglage et de la vérification des périphériques raccordés (par ex. afficheur ou enregistreur).
- La compensation de la sonde de température permet d'étalonner individuellement la sonde de température raccordée.
- Si l'appareil est équipé de la fonction régulateur (option 353) et si le régulateur est actif, vous pouvez définir manuellement la grandeur réglante Y.

L'entretien du poste de mesure

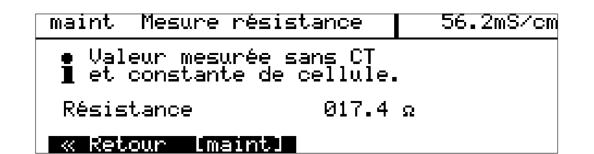


L'entretien du poste de mesure permet de démonter les capteurs. Pendant que l'appareil se trouve dans l'entretien du poste de mesure, vous pouvez nettoyer ou changer les capteurs. Le courant de sortie est gelé à la dernière valeur, la grandeur réglante est soit gelée, soit mise à zéro et le signal NAMUR „contrôle fonctionnel“ est actif.

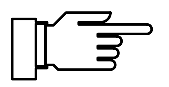
Dans l'entretien du poste de mesure, vous pouvez consulter la liste de messages, activer le générateur de courant et lancer l'étalonnage.

- Liste des messages
  Ce point du menu vous permet de consulter (sans débloquer les sorties) la liste qui contient tous les messages actifs (voir p. 6-1).
- Générateur de courant
  Ce point du menu vous permet de spécifier manuellement les courants de sortie durant l'entretien (fonction générateur de courant voir p. 7-2).
- Etalonnage
  Ce point du menu vous permet de démarrer un étalonnage directement à partir de l'entretien sans débloquer auparavant les sorties (Etalonnage, voir à partir de la p. 5-1).

La mesure de résistance



Dans le point du menu „Mesure résistance“, la résistance raccordée à l'entrée de mesure est directement affichée. Vous pouvez ainsi contrôler le dispositif de mesure en raccordant par exemple une résistance de valeur ohmique connue à la place de la cellule de mesure. Tenez compte de la plage de mesure de l'entrée conductivité.



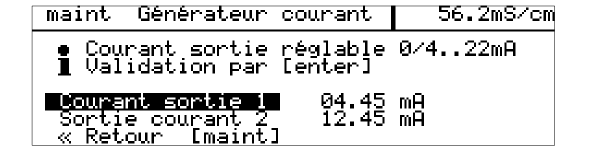
La constante de la cellule et le CT ne sont pas pris en compte dans la valeur de résistance affichée ! Les valeurs de sortie continuent cependant d'être affichées avec la constante de cellule entrée et le cas échéant avec la correction de température programmée.

La fonction générateur de courant

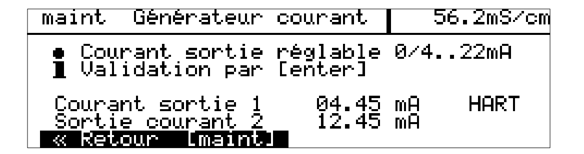


Dans la fonction générateur de courant, les courants de sortie ne suivent plus la valeur mesurée ! Les valeurs peuvent être spécifiées manuellement.

Il faut par conséquent s'assurer que les périphériques raccordés (salle de contrôle, régulateur, afficheur) n'interprètent pas la valeur du courant comme une valeur mesurée !



Dans la fonction générateur de courant, vous pouvez spécifier manuellement les valeurs pour les courants de sortie par ex. pour vérifier les périphériques raccordés.



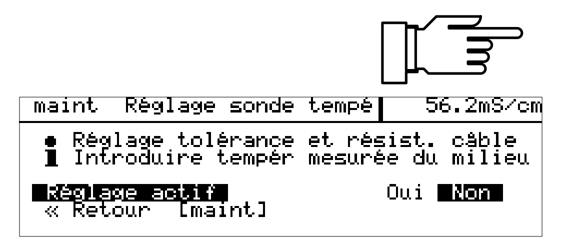
Dans le mode Multidrop, le courant de sortie 1 est fixé à 4 mA. L'écran affiche en outre „HART“.

La compensation de la sonde de température

La compensation de la sonde de température vous permet de compenser individuellement la tolérance de la sonde de température et l'influence de la résistance des câbles. Ceci accroît la précision de la mesure de température.



Cette compensation ne doit être effectuée qu'après avoir mesuré avec précision la température du processus à l'aide d'un thermomètre de référence étalonné ! L'erreur de mesure du thermomètre de référence ne doit pas excéder 0,1 °C.

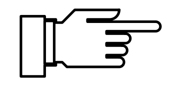


Pour faciliter la compensation, programmez „Affichage des mesures : paramètre °C“ (voir p. 4-3).

Si l'affichage des mesures a été programmé en conséquence, l'écran indique en haut à droite la température mesurée par la sonde de température.

maint Réglage sonde tempé 26.2°C
Réglage tolérance et résist. câble
Introduire tempér mesurée du milieu
Réglage actif Oui Non
Température du milieu: +026.1 °C
« Retour [maint]

Activez la compensation de l'installation et indiquez la température du processus mesurée à l'aide du thermomètre de référence.
L'écran affiche maintenant en haut à droite la température compensée mesurée par la sonde de température.



La plage de compensation admissible est de ±5 °C par rapport à la valeur donnée par la sonde de température.

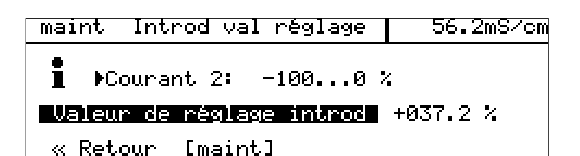
Entrée manuelle de la grandeur réglante du régulateur

Si l'appareil est équipé de la fonction régulateur (option 353) et si le régulateur est activé au niveau de la programmation, vous pouvez régler manuellement la grandeur réglante Y aux fins de test ou pour le démarrage d'un processus.

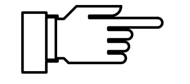


Si vous spécifiez manuellement la grandeur réglante, celle-ci ne suit plus la grandeur réglée !

Il faut par conséquent s'assurer que les organes de réglage raccordés et le circuit de régulation sont surveillés !



Vous pouvez spécifier manuellement la grandeur réglante dans une plage de –100 % ... +100 % pour vérifier par exemple les organes de réglage raccordés. En quittant la fonction d'introduction manuelle, l'appareil retourne au mode régulateur automatique.
Dans le cas du régulateur PI (temps de compensation ≠ 0), la commutation se fait sans à-coup. Ceci permet de démarrer rapidement les processus dont les constantes de temps ou les temps morts sont importants.



Grâce à l'**alarme temps de dosage** programmable, vous pouvez surveiller le temps pendant lequel la grandeur réglante est à +100 % ou à –100 %, c'est-à-dire lorsque la soupape est entièrement ouverte. Un dépassement de ce temps peut par ex. indiquer un manque de réactif ou une soupape défectueuse.

8 Messages d'erreur

Message d'erreur	Cause
Pas de message	Pas d'erreur
Défa Hi conductivité Aver Hi conductivité Aver Lo conductivité Défa Lo conductivité	Valeur mesurée > 2 S/cm ou seuil sup. de défaillance dépassé Seuil sup. d'avertissement conductivité dépassé Seuil inf. d'avertissement conductivité dépassé Seuil inf. de défaillance conductivité dépassé
Défa Hi concentra Aver Hi concentra Aver Lo concentra Défa Lo concentra	Valeur mesurée > 100 % poids ou seuil sup. de défaillance dépassé Seuil sup. d'avertissement de la concentration dépassé Seuil sup. d'avertissement de la concentration dépassé Valeur mesurée < 0 % poids ou seuil inf. de défaillance dépassé
Défa Hi const cell Aver Hi const cell Aver Lo const cell Défa Lo const cell	Constante de cellule > 200 1/cm ou seuil sup. de défaillance dépassé Seuil sup. d'avertissement de la constante de cellule dépassé Seuil inf. d'avertissement de la constante de cellule dépassé Constante de cellule < 0,0050 1/cm ou seuil inf. de défaillance dépassé
Défa concentration Aver température réf Aver CT	En dehors de la plage valable Température de référence < -50 °C ou > 250 °C Calcul CT en dehors de la plage valable
Aver param. courant	Erreur de programmation du courant 1, 2
Aver const cell	Constante de cellule à l'étalonnage < 0,0050 ou > 200 1/cm
Défa plage CT	Température en dehors des tableaux CT pour eaux naturelles ou eau ultra-pure (voir p. 4-4)
Défa Hi conductance Défa Lo conductance	Limites sup. de mesure de conductance dépassées Limites inf. de mesure de conductance dépassées
Défa Hi température Aver Hi température Aver Lo température Défa Lo température	Valeur mesurée, seuil de défaillance ou plage de mesure sup. dépassé (selon capteur) Seuil sup. d'avertissement de la température mesurée dépassé Seuil inf. d'avertissement de la température mesurée dépassé Valeur mesurée, seuil de défaillance ou plage de mesure inf. dépassé (selon capteur)
Aver sort1:écart Aver sort1 < 0/4 mA Aver sort1 > 20 mA	Sortie courant 1: écart trop faible entre valeur initiale et valeur finale Sortie courant 1: courant de sortie inférieur à la valeur initiale programmée Sortie courant 1: courant de sortie supérieur à la valeur finale programmée
Aver sort2:écart Aver sort2 < 0/4 mA Aver sort2 > 20 mA	Sortie courant 2: écart trop faible entre valeur initiale et valeur finale Sortie courant 2: courant de sortie inférieur à la valeur initiale programmée Sortie courant 2: courant de sortie supérieur à la valeur finale programmée
Aver température étal	Température d'étalonnage en dehors de la plage valable

Message d'erreur	**Cause**
Aver capteur instable Défa capteur défail	Valeur mesurée instable pendant > 10 s (seulement à l'étalonnage) Valeur mesurée instable pendant > 60 s (seulement à l'étalonnage)
Aver heure/date	L'heure a dû être initialisée automatiquement : reprogrammer l'heure !
Aver param régulateur	Erreur de programmation du régulateur, voir p. 4-22
Défa perte données par	Erreur de données CRC au cours de la programmation : vérifiez l'ensemble de la programmation au niveau spécialiste !
Défa Hi temps dosage Aver Hi temps dosage	Régulateur : seuil sup. de défaillance du temps de dosage dépassé Régulateur : seuil sup. d'avertissement du temps de dosage dépassé
Aver protect.écriture	Violation de la protection en écriture en „WriteProtect“ (uniquement HART®)
Aver diagnostic appareil Défa défaut système	Erreur de diagnostic : autotest de l'appareil incorrect Défaillance de l'horloge, erreur CRC dans les données de configuration

9 Gamme de produits et accessoires

Appareils	Référence
Process Unit 77 LF	77 LF
Process Unit 77 X LF	77 X LF

Accessoires de montage	
Plaque de fixation, profilé extrudé AlMg3 anodisé 20 µm, (n'est pas nécessaire en cas de montage mural direct)	ZU 0136
Jeu de colliers de fixation sur mât, colliers galvanisés à chaud, vis inox, écrous à oreilles en alu anodisé (uniquement avec la plaque de fixation ZU 0136)	ZU 0125
Auvent protecteur, aluminium AlMg1 anodisé 25 µm, (uniquement avec la plaque de fixation ZU 0136)	ZU 0157
Boîtier de protection en polyester, IP 65, couvercle en macrolon, complet avec kit de fixation	ZU 0158
Jeu de colliers de fixation sur mât pour boîtier de protection, colliers galvanisés à chaud, vis inox, écrous à oreilles en alu anodisé (uniquement avec ZU 0158)	ZU 0220

Cellules de mesure	
SE 600 (cellule à 4 pôles) marque Kemotron	SE 600
SE 602 (cellule à 4 pôles) marque Kemotron	SE 602
SE 603 (cellule à 4 pôles) marque Kemotron	SE 603
SE 604 (cellule à 2 pôles) marque Regnault	SE 604
ZU 0071 (cellule à 2 pôles) marque Endress + Hauser	ZU 0071

Accessoires pour cellules de mesure	
Anneau fileté 1” BSP pour cellule de mesure SE 600	ZU 0216
Raccord à souder pour cellule de mesure SE 600	ZU 0217
Rondelle pour cellules de mesure SE 602/SE 603	ZU 0218
Bride DN 50, PN 10, Ø 165 pour cellules de mesure SE 602/SE 603	ZU 0219
Bride pour cellules de mesure SE 604/ZU 0071 (voir p. 10-9)	ZU 0278
Joint pour cellule de mesure SE 600	ZU 0221
Ecrou-raccord 1” NPT pour cellule de mesure SE 600	ZU 0222
Armature à passage pour cellule de mesure SE 604 en acier inox 1.4571 (voir p. 10-9)	ARF 200
Armature à passage pour cellule de mesure SE 604 en PP	ARF 201

Autres accessoires	
Boîte de connexions	ZU 0074 X
Câble prolongateur pour cellule de mesure de conductivité, embouts aux deux extrémités, longueur 10 m	ZU 0292
Câble prolongateur pour cellule de mesure de conductivité, embouts aux deux extrémités, longueur 15 m	ZU 0293
Câble prolongateur pour cellule de mesure de conductivité, embouts aux deux extrémités, longueur 20 m	ZU 0294

Autres accessoires	Référence
Séparateur d'alimentation/Amplificateur de séparation pour énergie auxiliaire 24 V CA/CC	WG 20 A2
Séparateur d'alimentation pour énergie auxiliaire 90 ... 253 V CA (en option 24 V CA/CC)	WG 21 A7
Séparateur d'alimentation avec transmission HART®	WG 21 A7 option 470
Séparateur d'alimentation Ex sans énergie auxiliaire avec transmission HART®	WG 25 A7
Connecteur pour entrée d'alimentation à la place du passe-câble à vis, marque Harting, type HAN 7D avec fiche mâle (uniquement pour appareils non Ex)	ZU 0271
Connecteur pour sortie de courant à la place du passe-câble à vis, marque Harting, type HAN 8U avec fiche femelle (uniquement pour appareils non Ex)	ZU 0272
Prise d'essai HART®, intégrée au passe-câble	ZU 0278

Options	TAN	Référence
Fonction régulateur (uniquement avec option 487)	x	353
Journal de bord	x	354
Détermination de la concentration H_2SO_4, HCl, HNO_3, NaOH, NaCl	x	359
Détermination de la concentration sur spécifications du client		360
CT pour solutions sur spécifications du client		361
CT pour eau ultra-pure contenant des traces d'impuretés NaOH, NaCl, HCl, NH_3	x	392
Volet de commande verrouillable		432
Enregistreur de mesure	x	448
Caractéristique de courant par tableau à enregistrer	x	449
Communication HART®		467
Choix de la langue allemand, anglais, français, italien et suédois à la place d'allemand, anglais, français, italien et espagnol		477
Deuxième sortie de courant (passive)		487
Possibilité d'entrer un tableau de concentrations	x	502

10 Caractéristiques techniques

Entrées 77 X LF : EEx ia IIC	1 entrée pour cellule de mesure de la conductivité à couplage 4 pôles ou 2 pôles 1 entrée pour Pt 100 / Pt 1000 / NTC 30 kΩ / Ni 100 connexion à 2 ou 3 fils		
Gamme de mesure	Conductivité	0,000 µS/cm ... 2000 mS/cm	
	Concentration	0,0 ... 200 % poids	
	Résistivité (1/ℵ)	0,5 Ω·cm ... 1 MΩ·cm	
	Température	-50,0 ... +250,0 °C	
	avec NTC 30 kΩ	-20,0 ... +130,0 °C	
	avec Ni 100	-50,0 ... +180,0 °C	
Affichage	LCD graphique, 240 x 64 points		
	Afficheur principal	Hauteur des caractères env. 20 mm	
	Afficheur secondaire	Hauteur des caractères env. 6 mm	
	Affichage programmation	7 lignes, hauteur des caractères env. 4 mm	
Possibilités d'affichage	<u>Afficheur principal :</u>	<u>Afficheur secondaire :</u>	
	Conductivité	Conductivité	[mS/cm]
	Résistivité (1/ℵ)	Résistivité (1/ℵ)	[Ω·cm]
	Concentration	Concentration	[% poids]
	Température	Température	[°C]
	Heure	Heure	[h,min]
		Date	[j,m,a]
		Sortie courant 1	[mA]
		Sortie courant 2	[mA]
		Température man.	[°C]
		Grandeur réglante	[%]
		Consigne régulateur X_w	
Enregistreur de mesure à 2 canaux * (option 448)	Représentation graphique de deux paramètres sur l'écran programmable pour les paramètres : conductivité, concentration, Ω·cm, °C, sortie 1, sortie 2, écart et base de temps programmables, tracé de l'enregistrement au choix : valeur momentanée, min, max ou moyenne, 500 points de mesure avec heure et date		
Langues *****	allemand, anglais, français, italien, espagnol Option 477: suédois à la place de l'espagnol		
Entrée conductivité	pour cellules à 2 ou 4 pôles		
Plage d'affichage	Conductivité	0,000 µS/cm ... 1,999 S/cm	
	Résistivité	0,5 Ω·cm ... 999 MΩ·cm	
	Concentration	0,00 ... 200,0 % poids	
Plage de mesure	0,001 mS · c ... 1000 mS · c (c = 0,0050 ... 200,0 cm^{-1})		
Erreur de mesure conductivité	<% de la valeur mesurée ±2 digits		
Résolution	0,000 µS/cm	c = 0,0050 ... 0,1199 cm^{-1}	
	0,00 µS/cm	c = 0,1200 ... 1,199 cm^{-1}	
	0,0 µS/cm	c = 1,200 ... 11,99 cm^{-1}	
	0,000 mS/cm	c = 12,00 ... 119,9 cm^{-1}	
	0,00 mS/cm	c = 120,0 ... 200,0 cm^{-1}	
Longueur des câbles	voir chap. 2, Fig. 2-7, Fig. 2-11, Fig. 2-13		
Détermination de la concentration (option 359, 360, 502)	Calcul et affichage de la concentration [% poids] à partir des mesures de conductivité et de température pour les solutions spécifiées (voir tableau p. 10-4) Option 360 : tableaux sur spécification du client sur demande Option 502 : possibilité d'entrer un tableau de concentrations		

* programmable

Adaptation de la cellule	Modes de service * • Automatique par détermination de la constante de cellule avec une solution NaCl ou KCl • Entrée de valeurs spécifiques de conductivité pour la détermination de la constante de cellule • Entrée directe de la constante de cellule • Etalonnage sur échantillon
Constante de cellule admissible	0,0050 ... 200,0 cm^{-1}
Surveillance de la cellule de mesure	Sensocheck®: détection de polarisation et surveillance de la capacité des câbles désactivable
Entrée température	Pt 100 / Pt 1000 / Ni 100 / NTC 30 kΩ Connexion à 2 ou 3 fils
Plage de mesure	-50 ... +250 °C; avec Ni 100 : -50 ... +180 °C; avec NTC 30 kΩ : -20 ... +130 °C
Erreur de mesure de température (± 1 digit)	< 0,2 % de la valeur mesurée + 0,3 K
Compensation de température en fonction du milieu *	Automatique avec Pt 100 / Pt 1000 / NTC 30 kΩ / Ni 100 Manuelle -50,0 ... +250,0 °C Modes de service : • sans • linéaire 0,00 ... 20,00 %, température de référence programmable • eaux naturelles selon EN 27888 • option - eau ultra-pure contenant des traces d'impuretés NaOH, NaCl, HCl, NH_3 (option 392) - sur spécification du client (option 361)
Sortie 1 * (circuit mesure alimentation)	4 ... 20 mA (22 mA), flottante, bloc d'alimentation nécessaire programmable pour les paramètres conductivité, résistivité, concentration, °C Caractéristique programmable : linéaire, bilinéaire, trilinéaire, fonction ou en option tableau (option 449)
Début / fin de mesure *	quelconque à l'intérieur de la plage de mesure
Fourchettes de mesure *	Conductivité ≥ 0,20 µS/cm, min. 20 % fin de mesure Résistivité ≥ 100 Ω·cm, min. 20 % fin de mesure Concentration 1,0 ... 200,0 % poids Température 10,0 ... 300,0 °C
Erreur courant de sortie	< 0,3 % de la valeur mesurée ± 20 µA
Fonction générateur de courant	4,00 mA ... 22,00 mA
Tension d'alimentation	77 LF: 16 ... 40 V; I_{max} = 100 mA 77 X LF (EEx ib IIC) : 16 ... 30 V; I_{max} = 100 mA; P_{max} = 0,8 W
Sortie 2 (passive) * (option 487)	0(4) ... 20 mA (22 mA), flottante, bloc d'alimentation nécessaire programmable pour les paramètres conductivité, résistivité, concentration, °C ou comme sortie régulateur analogique
Début / fin de mesure *	quelconque à l'intérieur de la plage de mesure
Fourchettes de mesure *	Conductivité ≥ 0,20 µS/cm, min. 20 % fin de mesure Résistivité ≥ 100 Ω·cm, min. 20 % fin de mesure Concentration 1,0 ... 200,0 % poids Température 10,0 ... 300,0 °C
Erreur courant de sortie	< 0,3 % de la valeur mesurée ± 20 µA
Fonction générateur de courant	0,00 mA ... 22,00 mA
Tension d'alimentation	77 LF : 1,3 ... 40 V; I_{max} = 100 mA 77 X LF (EEx ib IIC): 1,3 ... 30 V; I_{max} = 100 mA; P_{max} = 0,8 W

* programmable

Sortie 2 (suite)		
programmée comme sortie de commutation	Sortie régulateur, seuil ou alarme	
Charge admissible	77 LF :	CC U_{max} = 40 V; I_{max} = 100 mA, Chute de tension : < 1,3 V
	77 X LF (EEx ib IIC) :	CC U_{max} = 30 V; I_{max} = 100 mA; P_{max} = 0,8 W Chute de tension : < 1,3 V
Communication HART® (option 467)	Communication numérique par modulation FSK ** du courant de boucle (uniquement sortie 1), protocole HART (version 5.2) Liaison point à point ou Multidrop (bus)	
Régulateur PI (option 353)	Régulateur à contacts quasi continu par la sortie 2 (option 487) Durée ou fréquence d'impulsion programmable ou régulateur continu par la sortie 2 (option 487) programmable pour les paramètres S/cm et °C	
Horloge	Horloge autonome indiquant l'heure et la date, format de la date programmable	
Traces	Pour la documentation de la gestion de la qualité suivant ISO 9000	
Journal de bord (option 354)	Enregistrement des	activations de fonctions, messages d'avertissement et de défaillance à la survenue et à la suppression, avec la date et l'heure
	Capacité de mémoire	200 enregistrements disponibles
Autotest de l'appareil	Test de RAM, EPROM, EEPROM, écran et clavier	
Trace d'étalonnage	Toutes les données importantes du dernier étalonnage pour la documentation suivant les BPM	
Sauvegarde en cas de coupure du courant	Paramètres et constantes	> 10 ans (EEPROM)
	Journal de bord, trace d'étalonnage	> 1 an (pile au lithium)
	Réserve de marche horloge	> 1 an (pile au lithium)
	Pas de changement de pile nécessaire suivant NAMUR NE 32	
Protection contre les explosions 77 X LF	II 2 (1) G EEx ib [ia] IIC T6, PTB 00 ATEX 2185	
CEM	EN 61326 EN 61326 /A1	/ VDE 0843 partie 20 :1998-01 / VDE 0843 partie 20/A1 :1999-05
	Immunité aux parasites suivant recommandation NAMUR sur la CEM des matériels utilisés pour la conduite des processus industriels et en laboratoire	
Température ambiante	Service ***	-20 ... +50 °C
	Transport et stockage	-20 ... +70 °C
Boîtier	Boîtier avec logement séparé pour les connexions, prévu pour le montage à l'extérieur Composition : acrylonitrile-butadiène-styrène, façade : polyester Protection : IP 65	
Passages de câbles	Passe-câbles à filetage métrique	
Dimensions	Voir le dessin coté	
Poids	env. 1,5 kg	

* programmable
** Frequency shift keying
*** La lisibilité de l'afficheur peut être réduite aux températures inférieures à 0 °C. Les fonctions de l'appareil n'en sont pas affectées.

Plages de mesure de la concentration

Substance	Plages de mesure de la concentration			
HNO_3	0 ... 30 -20 ... +50	35 ... 96 -20 ... +50		% poids °C
HCl	0 ... 18 -20 ... +50	22 ... 39 -20 ... +50		% poids °C
H_2SO_4 *	0 ... 30 -17,8 ... +110	32 ... 84 -17,8 ... +115,6	92 ... 99 -17,8 ... +15,6	% poids °C
NaOH **	0 ... 14 0 ... 100	18 ... 50 0 ... 100		% poids °C
NaCl	0 ... 26 (saturation) 0 ... 100			% poids °C

* Les limites des plages de mesure se réfèrent à 27 °C.
** Les limites des plages de mesure se réfèrent à 25 °C.

Cellules de mesure

SE 600

(cellule à 4 pôles) marque Kemotron

Constante de cellule	typique 0,14 ... 0,38 cm^{-1} (valeur exacte indiquée sur la plaque signalétique)	
Plage de mesure	0,05 µS/cm ... 300 mS/cm *	
Composition	Tige	PTFE, acier inox AISI 316 (≈1.4401)
	Electrodes	acier inox AISI 316 (≈1.4401)
Température max.	210 °C	
Pression max.	50 bars	
Sonde de température	Pt 1000 (CEI classe A)	
Câble	Longueur	5 m
	Connexion	embout
Dimensions	Voir le dessin coté Fig. 10-1	

SE 602**

(cellule à 4 pôles) marque Kemotron

Constante de cellule	typique 0,14 ... 0,38 cm^{-1} (valeur exacte indiquée sur la plaque signalétique)	
Plage de mesure	0,5 µS/cm ... 300 mS/cm *	
Composition	Tige	PTFE
	Electrodes	tantale
Température max.	120 °C	
Pression max.	20 bars	
Sonde de température	Pt 1000 (CEI classe A)	
Câble	Longueur	5 m
	Connexion	embout
Dimensions	Voir le dessin coté Fig. 10-2	

SE 603**

(cellule à 4 pôles) marque Kemotron

Constante de cellule	typique 0,14 ... 0,38 cm^{-1} (valeur exacte indiquée sur la plaque signalétique)	
Plage de mesure	0,5 µS/cm ... 300 mS/cm *	
Composition	Tige	PTFE
	Electrodes	platine
Température max.	120 °C	
Pression max.	20 bars	
Sonde de température	Pt 1000 (CEI classe A)	
Câble	Longueur	5 m
	Connexion	embout
Dimensions	Voir le dessin coté Fig. 10-2	

* jusqu'à 2000 mS/cm avec une précision réduite

** Une compensation du potentiel est nécessaire pour les mesures dans des milieux non mis à la terre.

SE 604**

(cellule à 2 pôles) marque Regnault

Constante de cellule	0,029 cm^{-1} (valeur exacte indiquée sur la plaque signalétique)	
Plage de mesure	env. 0 µS/cm ... 1000 µS/cm	
Composition	Tige	acier inox 1.4571
	Electrodes	acier inox 1.4571
Température max.	120 °C	
Pression max.	25 bars :	capteur avec filetage
	16 bars :	capteur avec bride PN 16
	10 bars :	toutes autres exécutions
Sonde de température	Pt 1000	
Câble	Longueur	5 m
	Connexion	embout
Dimensions	Voir le dessin cotéFig. 10-3	

ZU 0071**

(cellule à 2 pôles) marque Endress und Hauser

Constante de cellule	env. 1 cm^{-1} (valeur exacte indiquée sur la plaque signalétique)	
Plage de mesure	env. 5 µS/cm ... 50 mS/cm	
Composition	Tige	PES
	Electrodes	graphite spécial, titane
Température max.	150 °C	
Pression max.	16 bars :	
Sonde de température	Pt 100	
Câble	Longueur	5 m
	Connexion	embout
Dimensions	Voir le dessin cotéFig. 10-6	

** Une compensation du potentiel est nécessaire pour les mesures dans des milieux non mis à la terre.

Fig. 10-1 Dessin coté SE 600 :
Cellule de mesure à 4 pôles, marque Kemotron
(Pt 1000)

Fig. 10-2 Dessin coté SE 602 / SE 603 :
Cellule de mesure à 4 pôles, marque Kemotron
(Pt 1000)

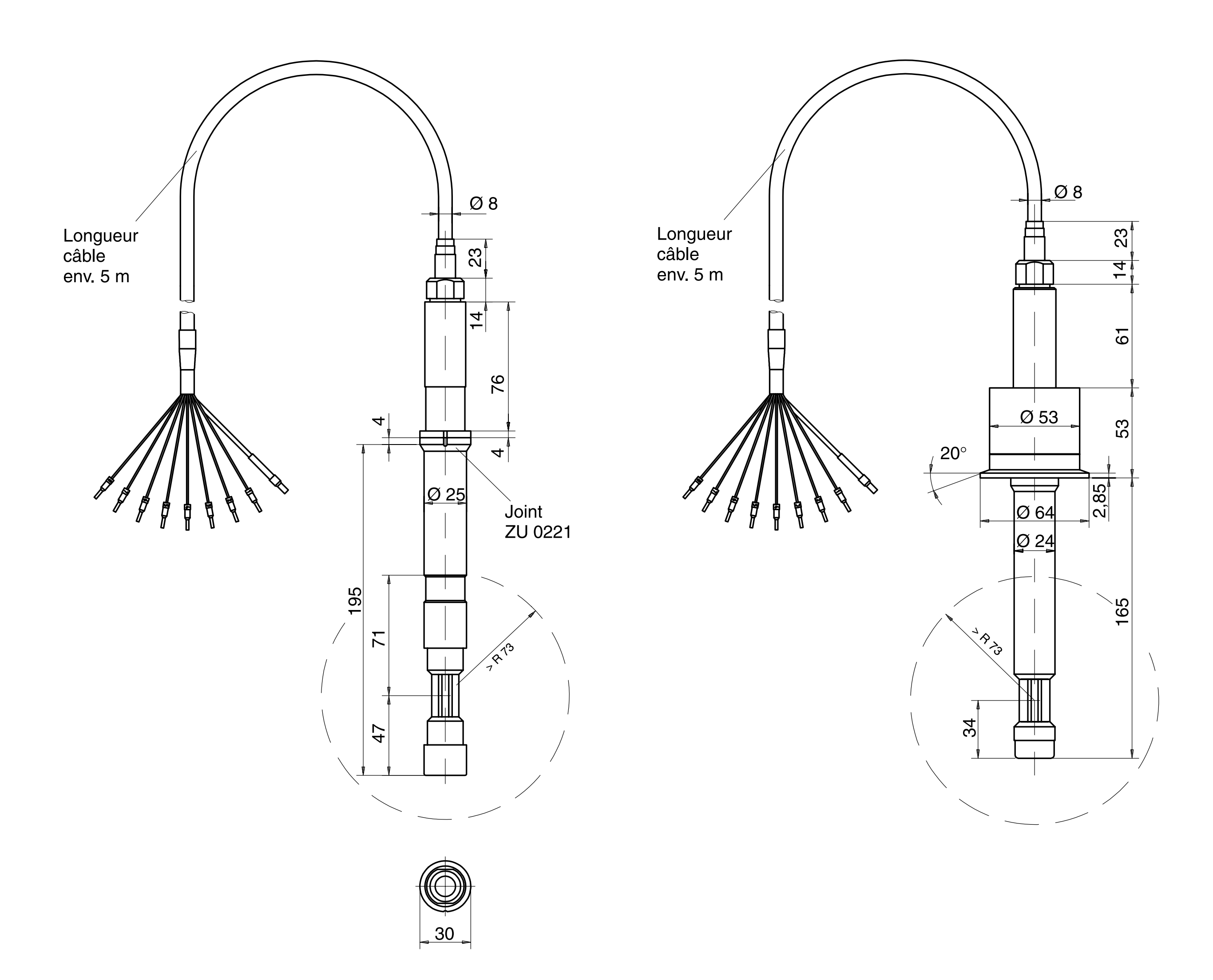
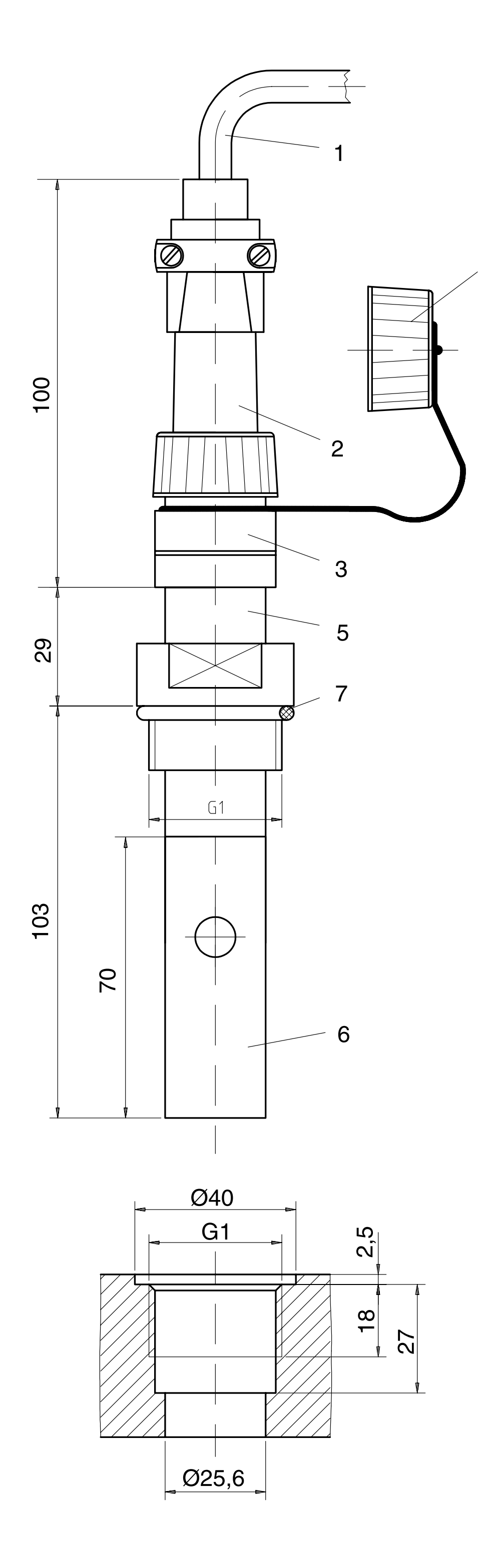
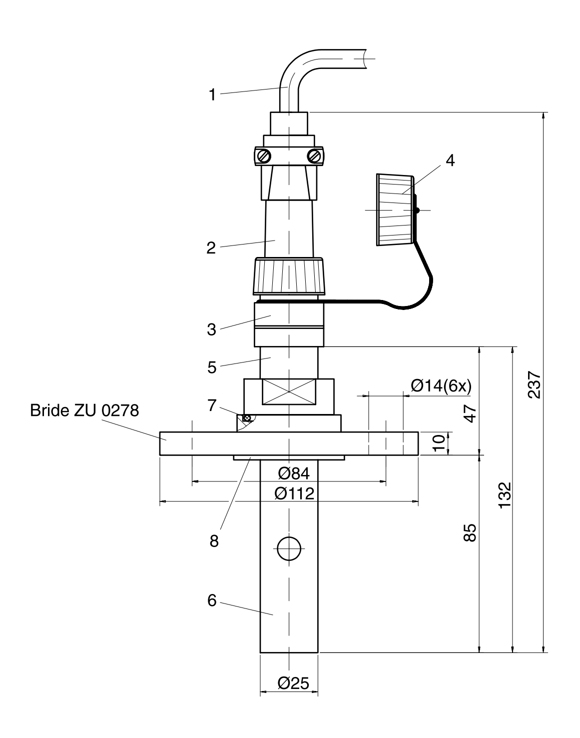


Fig. 10-3 Dessin coté cellule de mesure à 2 pôles
SE 604

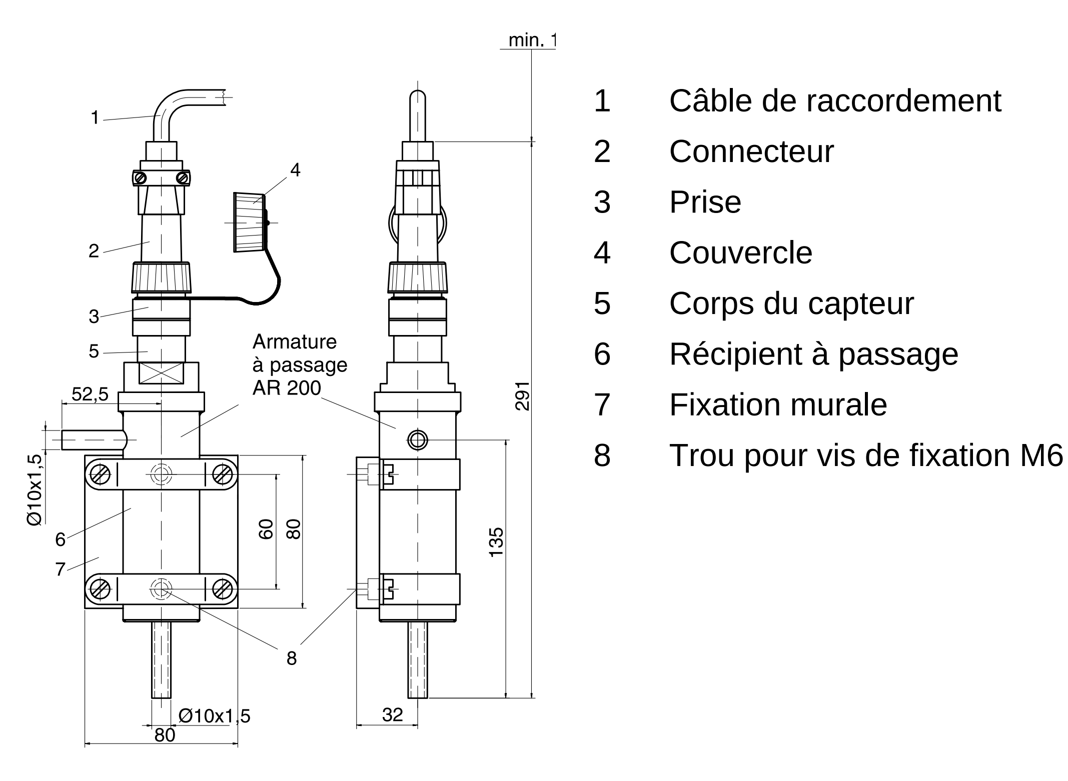


1 Câble de raccordement
2 Connecteur IP67
3 Prise
4 Couvercle
5 Corps du capteur
6 Cache protecteur dévissable
7 Joint torique



1 Câble de raccordement
2 Connecteur IP67
3 Prise
4 Couvercle
5 Corps du capteur
6 Cache protecteur dévissable
7 Joint torique
8 Joint plat

Fig. 10-4 Dessin coté cellule de mesure à 2 pôles SE 604 avec bride ZU 0278



1 Câble de raccordement
2 Connecteur
3 Prise
4 Couvercle
5 Corps du capteur
6 Récipient à passage
7 Fixation murale
8 Trou pour vis de fixation M6

Fig. 10-5 Dessin coté cellule de mesure à 2 pôles SE 604 avec armature ARF 200

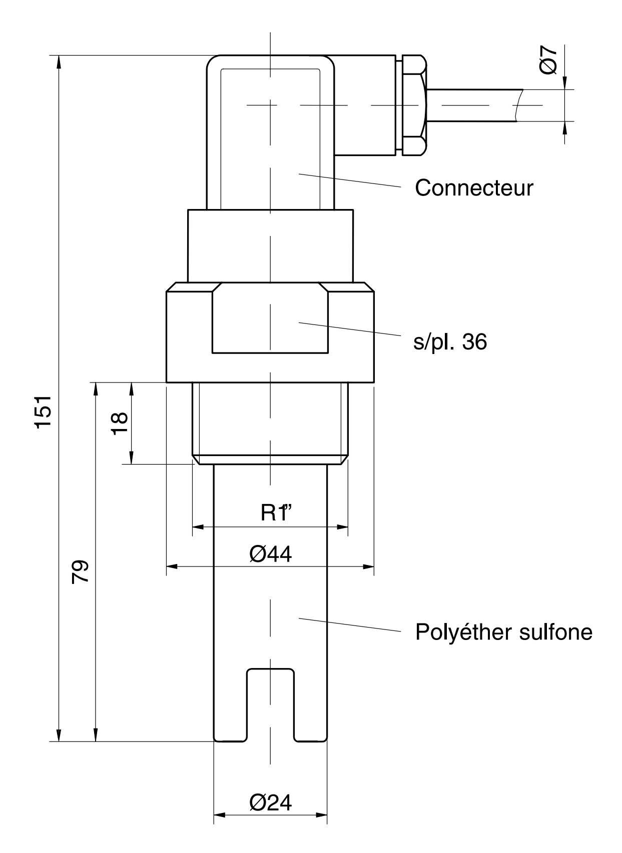


Fig. 10-6 Dessin coté cellule de mesure à 2 pôles ZU 0071

11 Courbes de concentration

Les pages qui suivent décrivent l'allure de la conductivité pour les cinq substances en fonction de la concentration et de la température du milieu.

- Avec de nombreuses substances, les courbes de concentration présentent un maximum de conductivité. Cela signifie que la conductivité diminue de nouveau lorsque la concentration augmente et que la température est constante.
- L'évolution de la courbe est fonction de la température.
- La position du maximum de concentration de l'acide sulfurique se décale en fonction de la température.
- Au voisinage du maximum (ou éventuellement du minimum dans le cas du soufre), la courbe reste suffisamment plate pour que la conductivité varie à peine dans une vaste plage de concentrations.

  De ce fait, une mesure judicieuse de la concentration n'est possible que dans des plages définies :
- Le calcul de la concentration n'est pas possible dans les zones hachurées.
- En raison de l'ambiguïté des courbes (la même valeur de conductivité peut correspondre à plusieurs valeurs de concentration), la plage de mesure de la concentration doit être programmée.

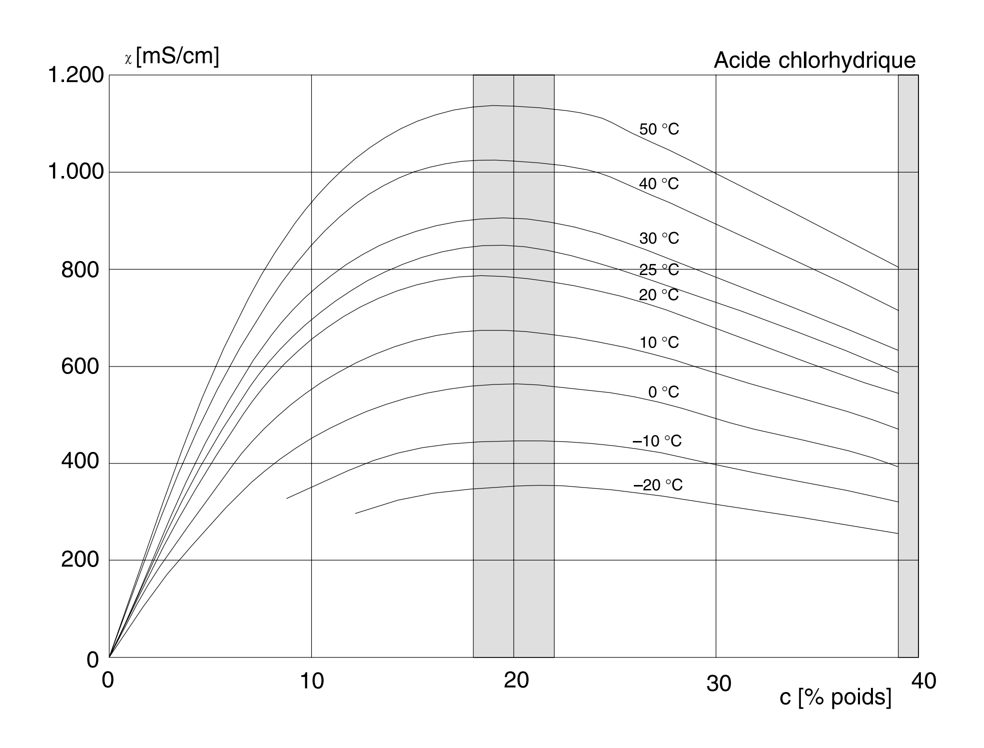


Fig. 11-1 Conductivité en fonction de la concentration et de la température du milieu pour l'acide chlorhydrique (HCl), source : Haase/Sauermann/Dücker; Z. phys. Chem. Neue Folge, vol. 47 (1965)

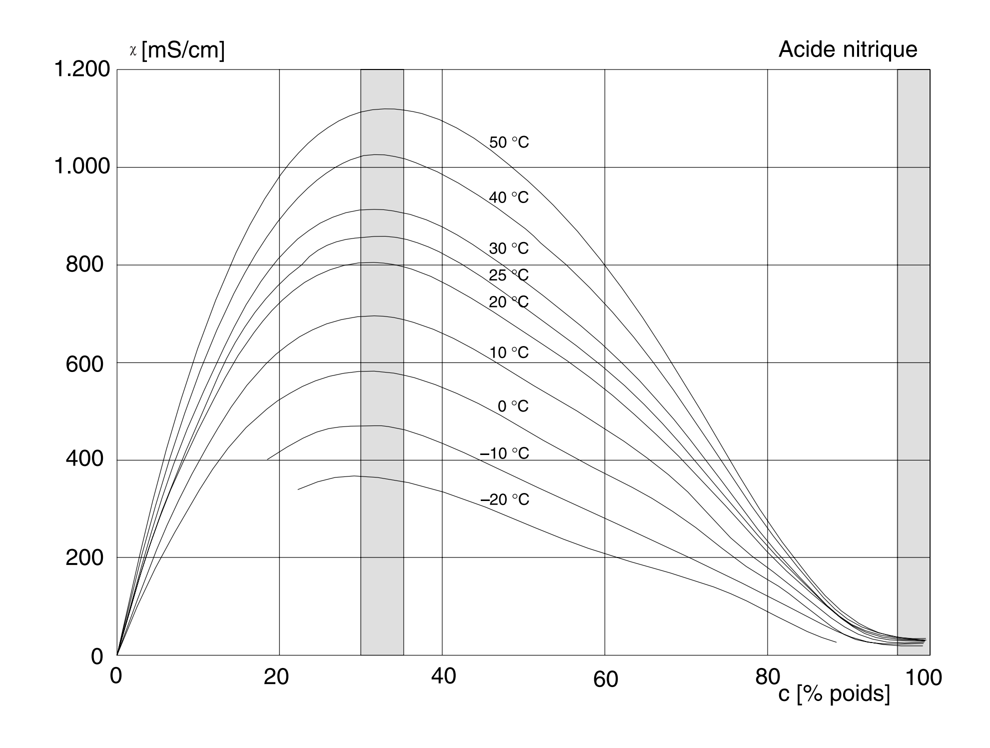


Fig. 11-2 Conductivité en fonction de la concentration et de la température du milieu pour l'acide nitrique (HNO_3), source : Haase/Sauermann/Dücker; Z. phys. Chem. Neue Folge, vol. 46 (1965)

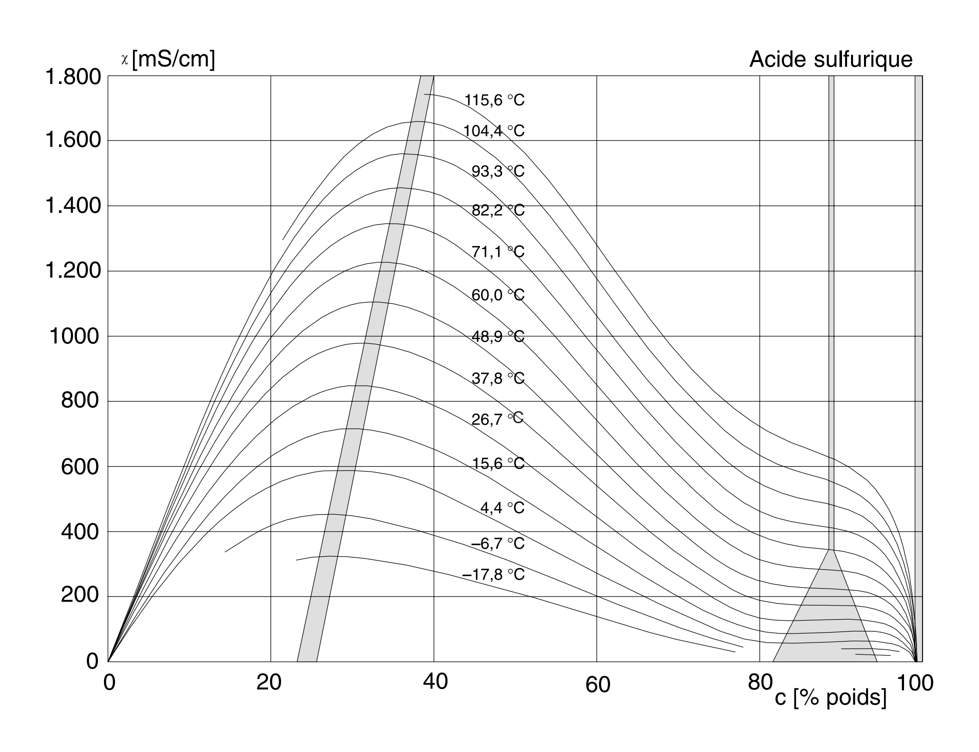


Fig. 11-3 Conductivité en fonction de la concentration et de la température du milieu pour l'acide sulfurique (H_2SO_4), source : Darling; Journal of Chemical and Engineering Data; Vol. 9 No. 3, July 1964

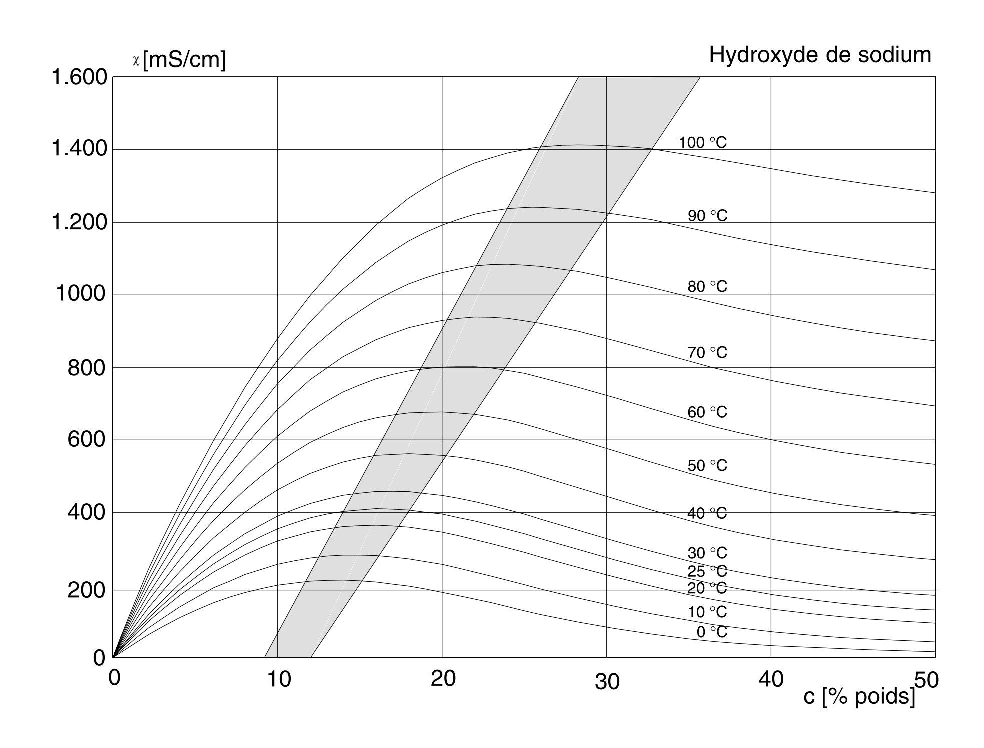


Fig. 11-4 Conductivité en fonction de la concentration et de la température du milieu pour la soude caustique (NaOH)

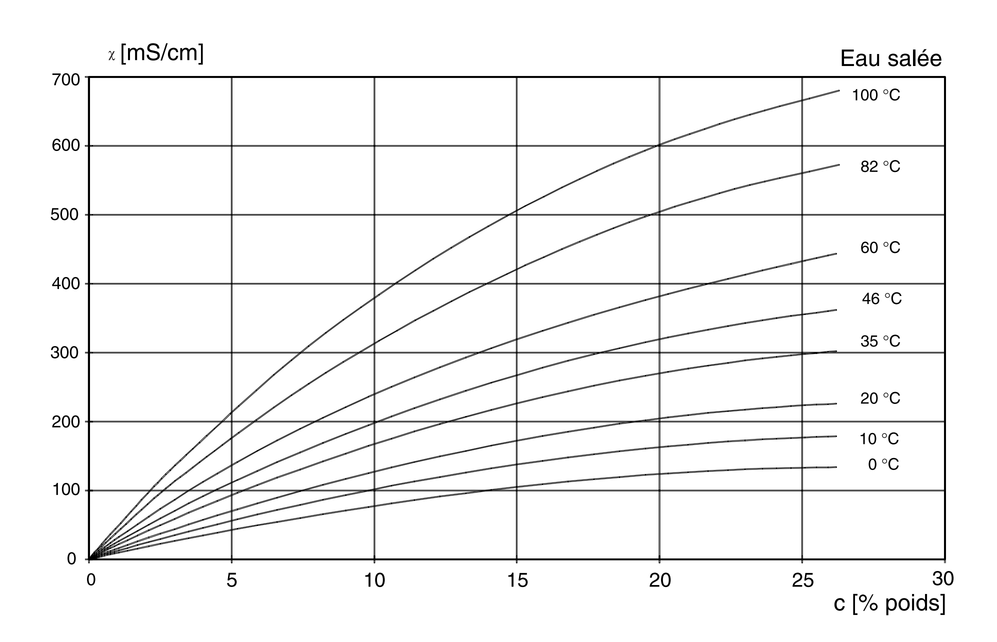


Fig. 11-5 Conductivité en fonction de la concentration et de la température du milieu pour la solution de sel de cuisine (NaCl)

12 Solutions d'étalonnage

Solutions de chlorure de potassium
Conductivité électrique en mS/cm

Température	Concentration		
[°C]	0,01 mol/l	0,1 mol/l	1 mol/l
0	0,776	7,15	65,41
5	0,896	8,22	74,14
10	1,020	9,33	83,19
15	1,147	10,48	92,52
16	1,173	10,72	94,41
17	1,199	10,95	96,31
18	1,225	11,19	98,22
19	1,251	11,43	100,14
20	1,278	11,67	102,07
21	1,305	11,91	104,00
22	1,332	12,15	105,94
23	1,359	12,39	107,89
24	1,386	12,64	109,84
25	1,413	12,88	111,80
26	1,441	13,13	113,77
27	1,468	13,37	115,74
28	1,496	13,62	
29	1,524	13,87	
30	1,552	14,12	
31	1,581	14,37	
32	1,609	14,62	
33	1,638	14,88	
34	1,667	15,13	
35	1,696	15,39	
36		15,64	

Source :
K. H. Hellwege (Editeur.), H. Landolt, R. Börnstein : Zahlenwerte und Funktionen ..., Volume 2, Volume partiel 6

Solutions de chlorure de sodium
Conductivité électrique en mS/cm

Tempéra-ture	Concentration		
[°C]	0,01 mol/l**	0,1 mol/l**	saturée*
0	0,631	5,786	134,5
1	0,651	5,965	138,6
2	0,671	6,145	142,7
3	0,692	6,327	146,9
4	0,712	6,510	151,2
5	0,733	6,695	155,5
6	0,754	6,881	159,9
7	0,775	7,068	164,3
8	0,796	7,257	168,8
9	0,818	7,447	173,4
10	0,839	7,638	177,9
11	0,861	7,831	182,6
12	0,883	8,025	187,2
13	0,905	8,221	191,9
14	0,927	8,418	196,7
15	0,950	8,617	201,5
16	0,972	8,816	206,3
17	0,995	9,018	211,2
18	1,018	9,221	216,1
19	1,041	9,452	221,0
20	1,064	9,631	226,0
21	1,087	9,839	231,0
22	1,111	10,047	236,1
23	1,135	10,258	241,1
24	1,159	10,469	246,2
25	1,183	10,683	251,3
26	1,207	10,898	256,5
27	1,232	11,114	261,6
28	1,256	11,332	266,9
29	1,281	11,552	272,1
30	1,306	11,773	277,4
31	1,331	11,995	282,7
32	1,357	12,220	288,0
33	1,382	12,445	293,3
34	1,408	12,673	298,7
35	1,434	12,902	304,1
36	1,460	13,132	309,5

Sources :
* K. H. Hellwege (Editeur.), H. Landolt, R. Börnstein : Zahlenwerte und Funktionen ..., Volume 2, Volume partiel 6
** Solutions d'essai calculées suivant DIN CEI 746,volume 3

13 Termes techniques

Affichage d'information	Texte informatif pour le guidage de l'opérateur ou l'affichage de l'état de l'appareil. Signalé par le symbole **i** .
Afficheur principal	Grand afficheur des valeurs en mode mesure. Le paramètre affiché est programmable. Le paramètre de l'afficheur principal est visible dans les menus dans l'angle supérieur droit.
Afficheur secondaire	Deux petites plages d'affichage apparaissent en mode mesure en bas à gauche et à droite. Les paramètres affichés peuvent être sélectionnés avec ▲ et ▼ ou ◀ et ▶ .
Alarme de temps de dosage	Surveille le temps pendant lequel la grandeur réglante se trouve à 100 %.
Avertissement (nécessité d'entretien)	Message d'alarme signalant que le système de mesure fonctionne encore correctement mais nécessite un entretien ou que des paramètres du processus ont atteint une valeur qui nécessite une intervention.
BPM	Bonnes pratiques de manufacture : Règles concernant la réalisation et la documentation des mesures.
cal	Touche de menu pour le menu Etalonnage
Choix de la langue	Vous pouvez choisir la langue de l'appareil dans la programmation. Le choix de la langue est possible sans l'entrée d'un code d'accès.
Code d'accès entretien	Protège l'accès à l'entretien. Peut être programmé ou désactivé au niveau spécialiste.
Code d'accès étalonnage	Protège l'accès à l'étalonnage. Peut être programmé ou désactivé au niveau spécialiste.
Code d'accès exploitation	Protège l'accès au niveau exploitation. Peut être programmé ou désactivé au niveau spécialiste.
Code d'accès spécialiste	Protège l'accès au niveau spécialiste. Peut être programmé au niveau spécialiste.
Coefficient de température	Lorsque la compensation de température est activée, la valeur mesurée est convertie avec le coefficient de température à la valeur à la température de référence.
Compensation de température	Sert à convertir la valeur mesurée à une température de référence.

Contact de seuil	Est commandé par un paramètre programmable à volonté. Suivant la direction d'action programmée, le contact est activé au franchissement du seuil dans un sens ou dans l'autre.
Contrôle fonctionnel	Le contrôle fonctionnel est un signal NAMUR. Ce signal est actif pendant la programmation, l'étalonnage et l'entretien (voir traitement des alarmes, p. 4-24).
Défaillance	La défaillance est un signal NAMUR. La programmation des seuils s'effectue dans le menu Réglage des alarmes. Signifie que le système de mesure ne fonctionne plus correctement ou que des paramètres du processus ont atteint une valeur critique.
diag	Touche de menu pour le menu Diagnostic
Enregistreur de mesure	Enregistreur à deux canaux destiné à la représentation optique du processus sur l'écran du système. Un paramètre différent peut être programmé sur chacun des deux canaux.
enter	Touche pour la confirmation des entrées
Grandeur réglante	Grandeur de sortie du régulateur qui commande la sortie 2.
Grandeur réglée	Paramètre programmable qui commande le régulateur.
HART®	Communication numérique par superposition de signaux numériques au courant de boucle
Journal de bord	Le journal de bord présente les 200 derniers événements avec la date et l'heure, par ex. les étalonnages, les messages d'avertissement et de défaillance, les pannes de courant, etc. Il permet ainsi d'établir une documentation de la gestion de la qualité suivant ISO 9000 et suivantes.
Liste des messages	La liste des messages indique le nombre de messages momentanément actifs ainsi que les différents messages d'avertissement ou de défaillance en texte clair.
maint	Touche de menu pour le menu Entretien
meas	Touche de menu. La touche **meas** permet de revenir au mode mesure depuis tous les autres menus.
Menu	En pressant une touche de menu (**cal**, **diag**, **maint**, **par**), vous accédez à un menu dans lequel vous pouvez activer les fonctions correspondantes.

Menu Diagnostic	Affichage de toutes les informations importantes sur l'état de l'appareil.
Menu Entretien	Le menu Entretien réunit toutes les fonctions nécessaires à l'entretien des capteurs et au réglage des appareils de mesure raccordés.
Menu Etalonnage	Sert à l'étalonnage de l'appareil
Menu Programmation	Le menu Programmation est subdivisé en trois sous-menus : niveau affichage (aff), niveau exploitation (exp) et niveau spécialiste (spé).
Mode d'étalonnage	Dans le menu Etalonnage, vous pouvez choisir entre quatre modes : automatique par la détermination de la constante de cellule avec une solution NaCl ou KCl, introduction de valeurs de conductivité individuelles, introduction directe de la constante de cellule, étalonnage sur échantillon.
Mode mesure	Si aucune fonction de menu n'est active, l'appareil se trouve dans le mode mesure. L'appareil indique la valeur du paramètre programmé. En pressant **meas** , vous revenez toujours au mode mesure.
NAMUR	Commission de normalisation des matériels de mesure et de régulation dans l'industrie chimique.
Niveau affichage	„aff“, niveau du menu Programmation. Affichage de toute la programmation de l'appareil, sans possibilité de modification.
Niveau du menu	Le menu est subdivisé en plusieurs niveaux. La touche de menu ou les touches du curseur ◀ et ▶ permettent de passer d'un niveau à un autre.
Niveau exploitation	„exp“, niveau du menu Programmation. Programmation des réglages de l'appareil dont l'accès a été autorisé au niveau spécialiste.
Niveau spécialiste	„spé“, niveau du menu Programmation. Tous les réglages de l'appareil et les codes d'accès peuvent y être programmés.
Numéro du poste de mesure	Peut être programmé pour identifier l'appareil et affiché dans le menu diag ou être lu via l'interface. Lors de la transmission HART®, les 8 premiers caractères sont utilisés comme „TAG“.
par	Touche de menu pour le menu Programmation
Raccordement à 3 fils	Raccordement de la sonde de température Pt 100/ Pt 1000 par un (troisième) fil pour la compensation de la résistance du câble. Nécessaire à une mesure précise de la température en cas d'utilisation de câbles de grande longueur.

Seuil d'alarme	Pour tous les paramètres à mesurer, il est possible de programmer un seuil inférieur et un seuil supérieur d'avertissement et de défaillance. L'alarme peut être activée séparément pour chaque paramètre. Un message d'erreur apparaît à chaque franchissement d'un seuil d'alarme.
Signaux NAMUR	Les messages de défaillance, d'avertissement et de contrôle fonctionnel sont des signaux NAMUR. Ils peuvent être transmis sous forme de signaux 22 mA aux sorties 1 et 2. La programmation des seuils de défaillance et d'avertissement s'effectue dans le menu Réglage des alarmes.
Solution d'étalonnage standard	Solution d'étalonnage mémorisée dans l'appareil KCl 0,01 mol/l, 0,1 mol/l, 1 mol/l NaCl 0,01 mol/l, 0,1 mol/l, saturée (voir chapitre 12)
Suppression des impulsions	Pour accroître la résistance aux parasites, un filtre d'entrée commutable supprime les impulsions parasites de courte durée, les variations lentes étant enregistrées immédiatement.
TAN	Numéro de transaction autorisant le déblocage ultérieur d'options du logiciel.
Touche de défilement	▲ et ▼ : touches permettant de sélectionner des lignes de menu ou d'entrer les chiffres lors de la saisie d'une valeur numérique.
Touches du curseur	◀ et ▶ permettent de sélectionner des positions ou des chiffres lors de la saisie de valeurs numériques.
Trace d'étalonnage	La trace d'étalonnage présente toutes les données importantes du dernier étalonnage en vue de la documentation suivant les BPM.
Traitement des alarmes	Le traitement des alarmes permet de programmer des temporisations pour les signaux NAMUR défaillance, avertissement et contrôle fonctionnel. Ces temporisations sont traitées indépendamment l'une de l'autre. Les alarmes peuvent être émises sous forme de signal 22 mA via les sorties 1 et 2 (voir traitement des alarmes, p. 4-24).
Verrouillage par code d'accès	Le verrouillage par code d'accès protège l'accès à l'étalonnage, à l'entretien, au niveau exploitation et spécialiste. Les codes d'accès peuvent être programmés ou désactivés au niveau spécialiste.

14 Mots-clés

D

E

F

G

H